

MELSEC FX3G-Serie

Speicherprogrammierbare Steuerungen

Bedienungsanleitung

Hardware-Beschreibung

Art. no. 228807
23 07 2009
Version A



Zu diesem Handbuch

Die in diesem Handbuch vorliegenden Texte, Abbildungen, Diagramme und Beispiele dienen ausschließlich der Erläuterung, Bedienung, Programmierung und Anwendung der speicherprogrammierbaren Steuerungen der MELSEC FX_{3G}-Serie.

Sollten sich Fragen zur Programmierung und zum Betrieb der in diesem Handbuch beschriebenen Geräte ergeben, zögern Sie nicht, Ihr zuständiges Verkaufsbüro oder einen Ihrer Vertriebspartner (siehe Umschlagrückseite) zu kontaktieren.
Aktuelle Informationen sowie Antworten auf häufig gestellte Fragen erhalten Sie über das Internet (www.mitsubishi-automation.de).

Die MITSUBISHI ELECTRIC EUROPE B.V. behält sich vor, jederzeit technische Änderungen oder Änderungen dieses Handbuchs ohne besondere Hinweise vorzunehmen.

Bedienungsanleitung
Module der MELSEC FX3G-Serie
Artikel-Nr.: 228807

Version			Änderungen / Ergänzungen / Korrekturen
A	07/2009	pdp-dk	Erste Ausgabe

Sicherheitshinweise

Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich ausschließlich an anerkannt ausgebildete Elektrofachkräfte, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungstechnik vertraut sind. Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte dürfen nur von einer anerkannt ausgebildeten Elektrofachkraft, die mit den Sicherheitsstandards der Automatisierungstechnik vertraut ist, durchgeführt werden. Eingriffe in die Hard- und Software unserer Produkte, soweit sie nicht in diesem Handbuch beschrieben sind, dürfen nur durch unser Fachpersonal vorgenommen werden.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Die Module der MELSEC FX3G-Serie sind nur für die Einsatzbereiche vorgesehen, die in der vorliegenden Bedienungsanleitung beschrieben sind. Achten Sie auf die Einhaltung aller im Handbuch angegebenen Kenndaten. Die Produkte wurden unter Beachtung der Sicherheitsnormen entwickelt, gefertigt, geprüft und dokumentiert. Bei Beachtung der für Projektierung, Montage und ordnungsgemäßen Betrieb beschriebenen Handhabungsvorschriften und Sicherheitshinweise gehen vom Produkt im Normalfall keine Gefahren für Personen oder Sachen aus. Unqualifizierte Eingriffe in die Hard- oder Software bzw. Nichtbeachtung der in diesem Handbuch angegebenen oder am Produkt angebrachten Warnhinweise können zu schweren Personen- oder Sachschäden führen. Es dürfen nur von MITSUBISHI ELECTRIC empfohlene Zusatz- bzw. Erweiterungsgeräte in Verbindung mit den speicherprogrammierbaren Steuerungen der MELSEC FX-Familie verwendet werden. Jede andere darüber hinausgehende Verwendung oder Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß.

Sicherheitsrelevante Vorschriften

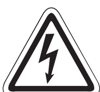
Bei der Projektierung, Installation, Inbetriebnahme, Wartung und Prüfung der Geräte müssen die für den spezifischen Einsatzfall gültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beachtet werden. Es müssen besonders folgende Vorschriften (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) beachten werden:

- VDE-Vorschriften
  - VDE 0100
    Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit einer Nennspannung bis 1000V
  - VDE 0105
    Betrieb von Starkstromanlagen
  - VDE 0113
    Elektrische Anlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
  - VDE 0160
    Ausrüstung von Starkstromanlagen und elektrischen Betriebsmitteln
  - VDE 0550/0551
    Bestimmungen für Transformatoren
  - VDE 0700
    Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke
  - VDE 0860
    Sicherheitsbestimmungen für netzbetriebene elektronische Geräte und deren Zubehör für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke

- Brandverhütungsvorschriften
- Unfallverhütungsvorschriften
  - VBG Nr. 4: Elektrische Anlagen und Betriebsmittel

Gefahrenhinweise

Die einzelnen Hinweise haben folgende Bedeutung:



GEFAHR:
Bedeutet, dass eine Gefahr für das Leben und die Gesundheit des Anwenders besteht, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



ACHTUNG:
Bedeutet eine Warnung vor möglichen Beschädigungen des Gerätes oder anderen Sachwerten, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Allgemeine Gefahrenhinweise und Sicherheitsvorkehrungen

Die folgenden Gefahrenhinweise sind als generelle Richtlinie für Servoantriebe in Verbindung mit anderen Geräten zu verstehen. Diese Hinweise müssen bei Projektierung, Installation und Betrieb der elektrotechnischen Anlage unbedingt beachtet werden.

Spezielle Sicherheitshinweise für den Benutzer



GEFAHR:

- ***Die im spezifischen Einsatzfall geltenden Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten. Der Einbau, die Verdrahtung und das Öffnen der Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen im spannungslosen Zustand erfolgen.***
- ***Baugruppen, Bauteile und Geräte müssen in einem berührungssicheren Gehäuse mit einer bestimmungsgemäßen Abdeckung und Schutzeinrichtung installiert werden.***
- ***Bei Geräten mit einem ortsfesten Netzanschluss müssen ein allpoliger Netztrennschalter und eine Sicherung in die Gebäudeinstallation eingebaut werden.***
- ***Überprüfen Sie spannungsführende Kabel und Leitungen, mit denen die Geräte verbunden sind, regelmäßig auf Isolationsfehler oder Bruchstellen. Bei Feststellung eines Fehlers in der Verkabelung müssen Sie die Geräte und die Verkabelung sofort spannungslos schalten und die defekte Verkabelung ersetzen.***
- ***Überprüfen Sie vor der Inbetriebnahme, ob der zulässige Netzspannungsbereich mit der örtlichen Netzspannung übereinstimmt.***
- ***Treffen Sie die erforderlichen Vorkehrungen, um nach Spannungseinbrüchen und -ausfällen ein unterbrochenes Programm ordnungsgemäß wieder aufnehmen zu können. Dabei dürfen auch kurzzeitig keine gefährlichen Betriebszustände auftreten.***
- ***Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen nach DIN VDE 0641 Teil 1-3 sind als alleiniger Schutz bei indirekten Berührungen in Verbindung mit speicherprogrammierbaren Steuerungen nicht ausreichend. Hierfür sind zusätzliche bzw. andere Schutzmaßnahmen zu ergreifen.***
- ***NOT-AUS-Einrichtungen gemäß EN60204/IEC 204 VDE 0113 müssen in allen Betriebsarten der SPS wirksam bleiben. Ein Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtung darf keinen unkontrollierten oder undefinierten Wiederanlauf bewirken.***
- ***Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen in der Steuerung führen kann, sind hard- und softwareseitig entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.***
- ***Beim Einsatz der Module muss stets auf die strikte Einhaltung der Kenndaten für elektrische und physikalische Größen geachtet werden.***

Hinweise zur Vermeidung von Schäden durch elektrostatische Aufladungen

Durch elektrostatische Ladungen, die vom menschlichen Körper auf die Komponenten der SPS übertragen werden, können Module und Baugruppen der SPS beschädigt werden. Beachten Sie beim Umgang mit der SPS die folgenden Hinweise:



ACHTUNG:

- ***Berühren Sie zur Ableitung von statischen Aufladungen ein geerdetes Metallteil, bevor Sie Module der SPS anfassen.***
- ***Tragen Sie isolierende Handschuhe, wenn Sie eine eingeschaltete SPS, z. B. während der Sichtkontrolle bei der Wartung, berühren.***
  Bei niedriger Luftfeuchtigkeit sollte keine Kleidung aus Kunstfasern getragen werden, weil sich diese besonders stark elektrostatisch auflädt.

Inhaltsverzeichnis

3 Technische Daten

4 Beschreibung der Grundgeräte

5 Installation

6 Verdrahtung

A Anhang

1 Einleitung

1.1 Vorstellung der MELSEC FX3G-Serie

Die speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) der MELSEC FX3G-Serie bieten Leistungsmerkmale, die man bei einer Kompaktsteuerung dieser Klasse nicht erwartet. Sie ist nicht nur rückwärtskompatibel zur FX1N-Serie, sondern bietet durch innovative Technologie auch eine einfache Handhabung, eine hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit und eine enorme Flexibilität. Die FX3G ist ideal für einfache Anwendungen, bei denen aber trotzdem die Leistung im Vordergrund steht.

1.1.1 Leistungsmerkmale

Bis zu 256 Ein- und Ausgänge

Ein FX3G-SPS kann bis zu 128 Ein- und Ausgänge ansprechen, die – beispielsweise als Erweiterungsgeräte – direkt mit dem Grundgerät verbunden sind. Über ein CC-Link-Netzwerk können ebenfalls 128 E/As abgefragt und gesteuert werden. Die Summe der direkt und über Netzwerk adressierbaren Ein- und Ausgänge kann bis 256 betragen.

Erweiterungsmöglichkeiten

An der rechten Seite eines Grundgeräts der FX3G-Serie können Erweiterungsgeräte der FX2N-Serie und Sondermodule der FX2N- oder FX3U-Serie angeschlossen werden. Durch zusätzliche digitale Ein- und Ausgänge oder zum Beispiel Analog- oder Netzwerkmodule wird der Leistungsumfang erheblich erweitert.

Am Erweiterungsanschluss an der linken Seite des FX3G-Grundgeräts können bis zu vier Adaptermodule der FX3U-Serie angeschlossen werden. Es stehen Analog-, Temperaturerfassungs- und Kommunikationsmodule, einschließlich MODBUS-Module, zur Verfügung.

Mit Adaptern, die direkt im Grundmodul installiert werden und dadurch keinen zusätzlichen Einbauplatz beanspruchen, kann ein FX3G-Grundgerät um verschiedene Schnittstellen, wie z. B. RS232, RS422 oder RS485, und analoge Funktionen (Eingabe, Ausgabe, Sollwertvorgabe) erweitert werden.

Großer Programmspeicher

Jedes Grundgerät der FX3G-Serie ist mit einem Speicher für 32.000 Programmschritte ausgerüstet. Für einen einfachen Programmaustausch kann alternativ eine EEPROM-Speicherkassette eingesetzt werden.

Selbstverständlich kann ein Programm auch bei laufender SPS in den Programmspeicher übertragen oder geändert werden.

Kurze Ausführungszeiten

Eine FX3G benötigt für die Ausführung einer logischen Anweisung nur 0,21 µs bzw 0,42 µs (Abhängig von der Anzahl der Programmschritte). Für eine Anwendung wirkt sich das in schnellen Reaktionen und einer hohen Genauigkeit aus, weil Ein- und Ausgänge durch die geringe Programmzykluszeit in kurzen Intervallen bearbeitet werden.

Leistungstarke Anweisungen

Der Befehlsumfang eines FX3G-Grundgeräts umfasst 154 Anweisungen. Neben den bereits bei den anderen Serien der FX-Familie bewährten Anweisungen stehen auch Befehle zur Handhabung von Gleitkommazahlen und zur Kommunikation mit Frequenzumrichtern zur Verfügung.

Integrierte Positionierfunktionen

Ein Grundgerät der FX3G-Serie ist mit sechs High-Speed-Countern ausgestattet, die gleichzeitig Signale mit jeweils bis zu 60 kHz verarbeiten können. In Verbindung mit drei Ausgängen für Impulsketten mit max. 100 kHz ergibt sich ein einfaches 3-Achsen-Positioniersystem, das ohne zusätzliche Module auskommt.

Einfache Sollwertvorgabe

In den Grundgeräten der FX3G-Serie sind zwei analoge Potentiometer integriert, mit denen der Inhalt zweier Datenregister verändert werden kann. So können beispielsweise Timer-Sollwerte schnell und ohne Programmierwerkzeug verändert werden.

Weitere acht analoge Potentiometer können als Erweiterungsadapter direkt im Grundgerät installiert werden.

Hervorragende Kommunikationsfähigkeit

Jedes FX3G-Grundgerät ist mit einer RS422- und einer USB-Schnittstelle ausgestattet und ermöglicht so beispielsweise den gleichzeitigen Anschluss eines grafischen Bediengerätes (GOT) und eines Programmiergeräts.

Zusätzliche Schnittstellenadapter (RS232, RS422 oder RS485) im Grundgerät oder Kommunikations-Adaptermodule an der linken Seite des Grundgeräts ermöglichen die serielle Kommunikation über bis zu vier Schnittstellen gleichzeitig.

Selbstverständlich kann eine SPS der FX3G-Serie auch an Netzwerke, wie MODBUS, PROFIBUS/DP, CC-Link, CANopen und ETHERNET, angeschlossen werden.

Integrierte Uhr

Alle Grundgeräte der FX3G-Serie sind mit einer internen Uhr ausgestattet, die auch über SPS-Anweisungen gelesen oder gestellt werden kann.

Erfassung kurzer Eingangsimpulse

An vier Eingängen eines Grundgeräts können ohne aufwendige Programmierung Eingangssignaländerungen (ein- oder ausgeschaltet) mit einer minimalen Dauer von 10 µs erfasst werden. Diese Signale können auch zum Start von Interrupt-Programmen verwendet werden.

Wartungsfreundlich

Bei der FX3G-Serie werden Daten auch ohne Pufferbatterie gesichert. Weil nicht regelmäßig eine Batterie getauscht werden muss, werden Zeit und Kosten gespart.

2 Systemkonfiguration

2.1 Anschließbare Module

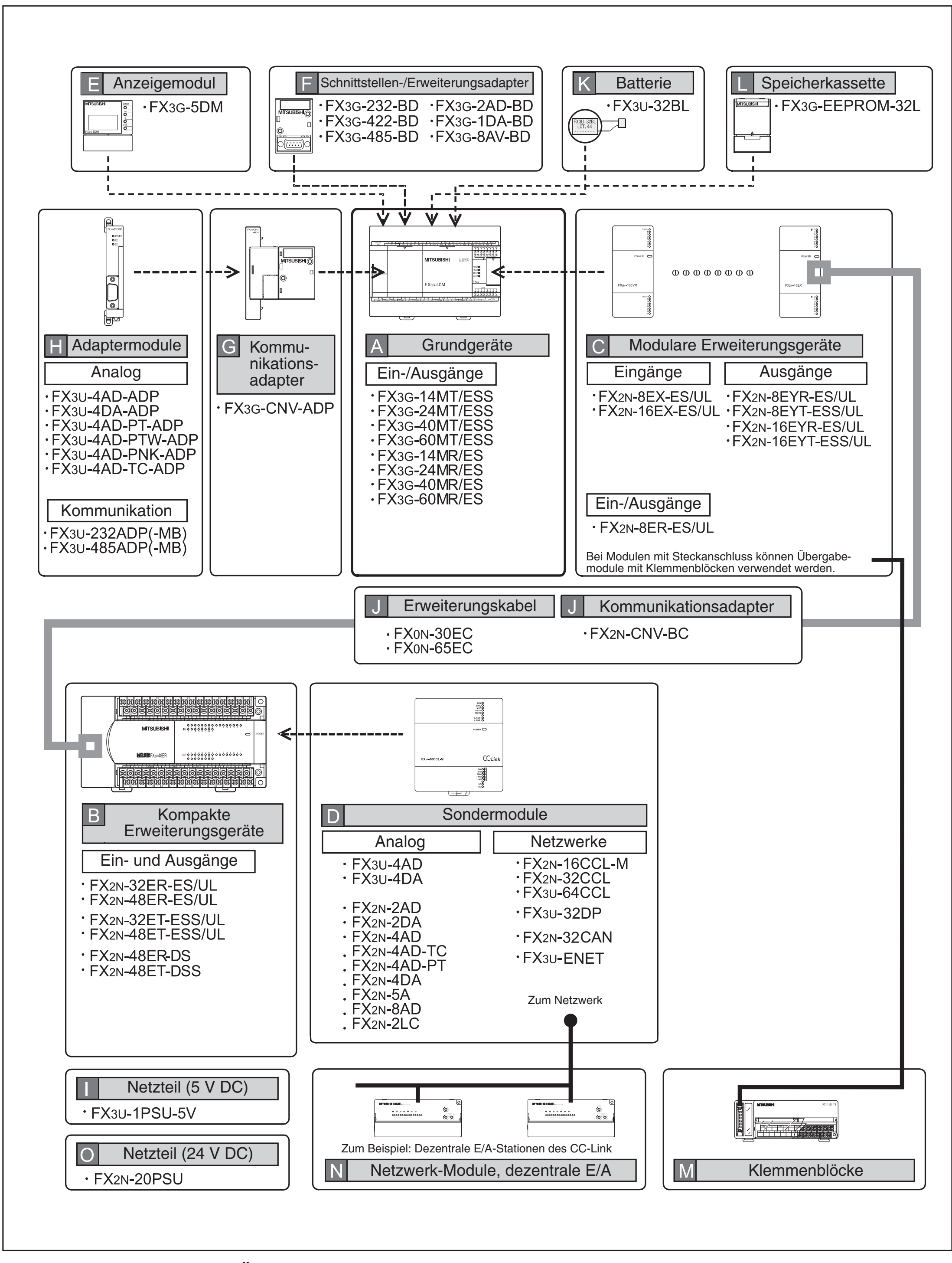


Abb. 2-1: *In dieser Übersicht sind die Produkte in Gruppen (A bis O) eingeteilt, die auf den folgenden Seiten näher beschrieben werden.*

2.1.1 Grundgeräte (A)

Jedes Grundgerät der MELSEC FX3G-Serie besteht aus einem Netzteil, einer CPU, Speicherelementen sowie Ein- und Ausgangsschaltkreisen. Dadurch kann ein Grundgerät allein schon Steuerungsaufgaben übernehmen. Andererseits muss in einem SPS-System immer ein Grundgerät vorhanden sein.

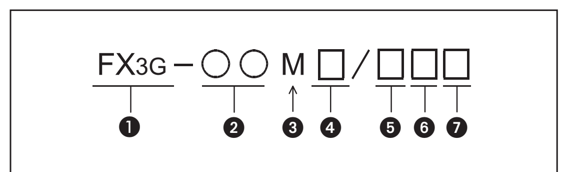


Abb. 2-2: *Codierung der Typenbezeichnung der Grundgeräte*

Nummer	Bezeichnung	Beschreibung
❶	**FX3G**	**SPS-Serie**
❷	z. B. **24**	**Anzahl der integrierten Ein-/Ausgänge** (siehe Tabelle 2-2)
❸		**Gerätetyp**
	M	Grundgerät (von engl. *Main unit*)
❹		**Ausgangstyp**
	R	Relais
	T	Transistor
❺		**Versorgungsspannung des Grundgeräts**
	E	Wechselspannung
	D	Gleichspannung
❻		**Eingangstyp**
	S	24 V DC, für plus- oder minusschaltende Sensoren
❼		**Wirkungsweise des Transistorausgangs**
	S	Plusschaltender Transistorausgang (bei minusschaltenden Transistorausgängen oder Relaisausgängen fehlt diese Angabe, z. B. FX3G-24MT/ES oder FX3G-14MR/ES)

Tab. 2-1: *Beschreibung des Typenschlüssels der Grundgeräte*

In der folgenden Tabelle sind die Grundgeräte der MELSEC FX3G-Serie aufgeführt. Alle Grundgeräte werden durch Wechselspannung versorgt und sind mit 24-V-DC-Eingängen ausgestattet, an die plus- oder minusschaltende Sensoren angeschlossen werden können.

Die Abkürzungen „EMV" und „NSR" in der Spalte „CE" haben die folgenden Bedeutungen:

EMV: Konformität mit den Richtlinien der Europäischen Kommission zur elektromagnetischen Verträglichkeit

NSR: Konformität mit der Niederspannungsrichtline 72/23/EWG der Europäischen Kommission

Anzahl der Ein-/Ausgänge			Grundgerät	Ausgangstyp	Konformität und Klassifikationen			
					CE		UL cUL	Schiff
Gesamt	Eingänge	Ausgänge			EMV	NSR		
14 (16)*	8	6 (8)*	FX3G-14MR/ES	Relais	●	●	●	—
			FX3G-14MT/ESS	Transistor (plusschaltend)	●	●	●	—
24 (32)*	14 (16)*	10 (16)*	FX3G-24MR/ES	Relais	●	●	●	—
			FX3G-24MT/ESS	Transistor (plusschaltend)	●	●	●	—
40	24	16	FX3G-40MR/ES	Relais	●	●	●	—
			FX3G-40MT/ESS	Transistor (plusschaltend)	●	●	●	—
60 (64)*	36 (40)*	24	FX3G-60MR/ES	Relais	●	●	●	—
			FX3G-60MT/ESS	Transistor (plusschaltend)	●	●	●	—

Tab. 2-2: *Übersicht der FX3G-Grundgeräte*

* Die Werte in Klammern geben die Anzahl der in einem System belegten Ein- und Ausgänge an.

● : Konformität mit dem Standard

○ : Konformität nicht erforderlich

2.1.2 Kompakte Erweiterungsgeräte (B)

Kompakte Erweiterungsgeräte haben 16 oder 24 digitale Ein- und Ausgänge und sind mit einer eigenen Spannungsversorgung ausgestattet. Die integrierte Service-Spannungsquelle der Geräte mit Wechselspannungsversorgung kann zur Versorgung von externen Geräten verwendet werden.

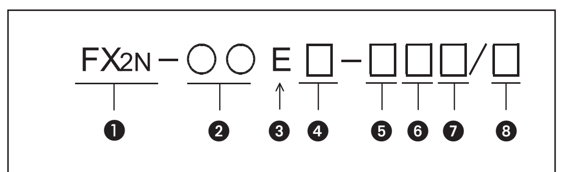


Abb. 2-3: *Codierung der Typenbezeichnung der kompakten Erweiterungsgeräte*

Nummer	Bezeichnung	Beschreibung
❶	**FX2N**	**SPS-Serie**
❷	z. B. **32**	**Anzahl der integrierten Ein-/Ausgänge** (siehe Tabellen 2-5 und 2-6)
❸		**Gerätetyp**
	E	Erweiterungsgerät
❹		**Ausgangstyp**
	R	Relais
	S	Triac
	T	Transistor
❺		**Versorgungsspannung des Grundgeräts**
	E	Wechselspannung
	D	Gleichspannung
❻		**Eingangstyp**
	S	24 V DC, für plus- oder minusschaltende Sensoren
❼		**Wirkungsweise des Transistorausgangs**
	S	Plusschaltender Transistorausgang (bei Relaisausgängen fehlt diese Angabe, z. B. FX2N-32ER-ES/UL)
❽		**Zertifizierung**
	UL	CE-, UL-zertifiziertes Produkt

Tab. 2-3: *Beschreibung des Typenschlüssels der kompakten Erweiterungsgeräte*

In der folgenden Tabelle sind die kompakten Erweiterungsgeräte der MELSEC FX-Familie aufgeführt, die an ein FX3G-Grundgerät angeschlossen werden können. Alle Geräte sind mit 24-V-DC-Eingängen ausgestattet, an die plus- oder minusschaltende Sensoren angeschlossen werden können.

Die Abkürzungen „EMV“ und “NSR“ in der Spalte „CE“ der Tabellen haben die folgenden Bedeutungen:

EMV: Konformität mit den Richtlinien der Europäischen Kommission zur elektromagnetischen Verträglichkeit

NSR: Konformität mit der Niederspannungsrichtline 72/23/EWG der Europäischen Kommission

Anzahl der Ein-/Ausgänge			Erweiterungs-gerät	Ausgangstyp	Konformität und Klassifikationen			
					CE		UL cUL	Schiff
Gesamt	Eingänge	Ausgänge			EMV	NSR		
32	16	16	FX2N-32ER-ES/UL	Relais	●	●	●	*
32	16	16	FX2N-32ET-ESS/UL	Transistor (plusschaltend)	●	●	●	*
48	24	24	FX2N-48ER-ES/UL	Relais	●	●	●	*
48	24	24	FX2N-48ET-ESS/UL	Transistor (plusschaltend)	●	●	●	*

Tab. 2-5: *Übersicht der kompakten Erweiterungsgeräte mit Wechselspannungsversorgung (100 bis 240 V)*

● : Konformität mit dem Standard

* : Nähere Informationen erhalten Sie von Ihrem zuständigen Verkaufsbüro oder einem Ihrer Vertriebspartner (siehe Umschlagrückseite).

Anzahl der Ein-/Ausgänge			Erweiterungs-gerät	Ausgangstyp	Konformität und Klassifikationen			
					CE		UL cUL	Schiff
Gesamt	Eingänge	Ausgänge			EMV	NSR		
48	24	24	FX2N-48ER-DS	Relais	●	●	●	—
48	24	24	FX2N-48ET-DSS	Transistor (plusschaltend)	●	○	●	—

Tab. 2-4: *Kompakte Erweiterungsgeräte mit Gleichspannungsversorgung (24 V)*

● : Konformität mit dem Standard

○ : Konformität nicht erforderlich

HINWEIS Die Geräte FX2N-48ER-DS und FX2N-48ET-DSS entsprechen dem UL-Standard, obwohl sie nicht die Bezeichnung „/UL“ tragen.

2.1.3 Modulare Erweiterungsgeräte (C)

Die modularen Erweiterungsgeräte werden vom Grundgerät oder einem kompakten Erweiterungsgerät mit Spannung versorgt und erweitern eine SPS der MELSEC FX-Familie um 4, 8 oder 16 digitale Ein- und Ausgänge.

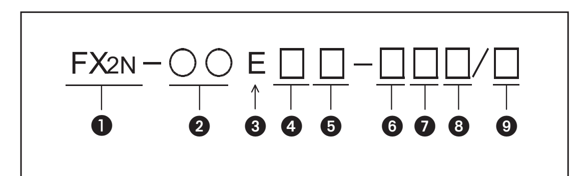


Abb. 2-4:
Codierung der Typenbezeichnung der modularen Erweiterungsgeräte

Nummer	Bezeichnung	Beschreibung
❶	**FX2N**	**SPS-Serie**
❷	z. B.**16**	**Anzahl der integrierten Ein-/Ausgänge** (siehe Tabelle 2-8)
❸		**Gerätetyp**
	E	Erweiterungsgerät
❹		**Ein-, Ausgangs- oder kombiniertes Modul**
	Kein Buchstabe	Gerät mit Ein- und Ausgängen
	X	Eingangsmodul
	Y	Ausgangsmodul
❺		**Ausgangstyp** (nur bei Ausgangs- oder kombinierten Modulen)
	R	Relais
	S	Triac
	T	Transistor
❻		**Versorgungsspannung des Grundgeräts**
	E	Wechselspannung
	D	Gleichspannung
❼		**Eingangstyp**
	S	24 V DC, für plus- oder minusschaltende Sensoren
❽		**Wirkungsweise des Transistorausgangs**
	S	Plusschaltender Transistorausgang (bei Relaisausgängen fehlt diese Angabe, z. B. FX2N-32ER-ES/UL)
❾		**Zertifizierung**
	UL	CE-, UL-zertifiziertes Produkt

Tab. 2-6: *Beschreibung des Typenschlüssels der modularen Erweiterungsgeräte*

In der folgenden Tabelle sind die modularen Erweiterungsgeräte der MELSEC FX-Familie aufgeführt. An die Eingänge der Eingangs- und des Kombimoduls können plus- oder minusschaltende Sensoren angeschlossen werden können.

Die Abkürzungen „EMV“ und “NSR“ in der Spalte „CE“ der Tabellen haben die folgenden Bedeutungen:

EMV: Konformität mit den Richtlinien der Europäischen Kommission zur elektromagnetischen Verträglichkeit

NSR: Konformität mit der Niederspannungsrichtline 72/23/EWG der Europäischen Kommission

Anzahl der Ein-/Ausgänge			Erweiterungs-gerät	Ausgangstyp	Konformität und Klassifikationen			
					CE		UL cUL	Schiff
Gesamt	Eingänge	Ausgänge			EMV	NSR		
16	4	4	FX2N-8ER-ES/UL	Relais	●	●	●	—
8	8	—	FX2N-8EX-ES/UL	—	●	○	●	*
16	16	—	FX2N-16EX-ES/UL	—	●	○	●	*
8	—	8	FX2N-8EYR-ES/UL	Relais	●	●	●	*
8	—	8	FX2N-8EYT-ESS/UL	Transistor (plusschal-tend)	●	○	●	*
16	—	16	FX2N-16EYR-ES/UL	Relais	●	●	●	*
16	—	16	FX2N-16EYT-ESS/UL	Transistor (plusschal-tend)	●	●	●	*

Tab. 2-7: *Übersicht der modularen Erweiterungsgeräte*

● : Konformität mit dem Standard

○ : Konformität nicht erforderlich

* : Nähere Informationen erhalten Sie von Ihrem zuständigen Verkaufsbüro oder einem Ihrer Vertriebspartner (siehe Umschlagrückseite).

HINWEIS

Das Kombimodul FX2N-8ER-ES/UL belegt in der SPS insgesamt 16 Ein- und Ausgänge. Jeweils 4 Ein- und Ausgänge werden belegt, können aber nicht genutzt werden (siehe auch Abschnitt 2.8).

2.1.4 Sondermodule (D)

Nähere Informationen zu den Sondermodulen entnehmen Sie bitte den jeweiligen Bedienungsanleitungen. Die Abkürzungen „EMV“ und “NSR“ in der Spalte „CE“ der Tabellen haben die folgenden Bedeutungen:

EMV: Konformität mit den Richtlinien der Europäischen Kommission zur elektromagnetischen Verträglichkeit

NSR: Konformität mit der Niederspannungsrichtline 72/23/EWG der Europäischen Kommission

Analoge Sondermodule

Modul	Anzahl der Analog-Eingänge	Anzahl der Analog-Ausgänge	Beschreibung	Konformität und Klassifikationen			
				CE		UL cUL	Schiff
				EMV	NSR		
FX2N-2AD	2	—	Analogeingangsmodule mit Spannungs- und Stromeingängen	●	○	●	*
FX2N-4AD	4	—		●	○	●	*
FX3U-4AD	4	—		●	○	●	—
FX2N-8AD	8	—	Analogeingangsmodul mit Spannungs-, Strom- und Thermoelementeingängen	●	○	●	—
FX2N-4AD-PT	4	—	Temperaturerfassungsmodul für Pt100-Widerstandsthermometer	●	○	●	*
FX2N-4AD-TC	4	—	Temperaturerfassungsmodul für Thermoelemente	●	○	●	*
FX2N-2DA	—	2	Analogausgangsmodule mit Spannungs- und Stromausgängen	●	○	●	*
FX2N-4DA	—	4		●	○	●	*
FX3U-4DA	—	4		●	○	●	—
FX2N-5A	4	1	Analoges Ein-/Ausgangsmodul mit Spannung-/Stromein- und -ausgabe	●	○	●	—
FX2N-2LC	2	—	Modul zur Erfassung und Regelung von 2 Temperaturen. Temperaturmessung über Pt100-Widerstandsthermometer oder Thermoelemente	●	○	●	—

Tab. 2-8: *Analoge Sondermodule der MELSEC FX-Familie*

● : Konformität mit dem Standard (siehe Anhang)

○ : Konformität nicht erforderlich

* : Nähere Informationen erhalten Sie von Ihrem zuständigen Verkaufsbüro oder einem Ihrer Vertriebspartner (siehe Umschlagrückseite).

Schnittstellen- und Netzwerkmodule

Modul	Beschreibung	Konformität und Klassifikationen			
		CE		UL cUL	Schiff
		EMV	NSR		
FX2N-16CCL-M	Master-Modul für CC-Link, es können bis zu 7 dezentrale E/A-Stationen und max. 8 intelligente Stationen angeschlossen werden.	●	○	—	—
FX2N-32CCL	Durch diese Module wird eine FX-SPS zu einer intelligenten Station in einem CC-Link-Netzwerk	●	○	—	—
FX3U-64CCL		●	○	—	—
FX2N-32CAN	Modul zum Anschluss einer SPS an ein CANopen-Netzwerk	●	○	—	—
FX3U-32DP	Slave-Modul für Profibus/DP	●	○	●	—
FX3U-ENET	Modul zum Anschluss einer SPS an ein ETHERNET-Netzwerk	●	○	●	—

Tab. 2-9: *Netzwerkmodule der MELSEC FX-Familie*

● : Konformität mit dem Standard (siehe Anhang)

○ : Konformität nicht erforderlich

* : Nähere Informationen erhalten Sie von Ihrem zuständigen Verkaufsbüro oder einem Ihrer Vertriebspartner (siehe Umschlagrückseite).

HINWEIS Nähere Informationen zum CC-Link, AS-Interface, CANopen, DeviceNET, PROFIBUS/DP und ETHERNET finden Sie im Technischen Katalog zur MELSEC FX-Familie und im Technischen Katalog Netzwerke.

2.1.5 Anzeigemodul (E)

Modul	Beschreibung	Konformität und Klassifikationen			
		CE		UL cUL	Schiff
		EMV	NSR		
FX3G-5DM	Anzeigemodul zum direkten Einbau in ein Grundgerät der MELSEC FX3G-Serie	●	○	—	—

Tab. 2-10: *Anzeigemodul der FX3G-Serie*

● : Konformität mit dem Standard (siehe Anhang)

○ : Konformität nicht erforderlich

2.1.6 Schnittstellen- und Erweiterungsadapter (F)

Schnittstellen- und Erweiterungsadapter werden direkt in ein Grundgerät der MELSEC FX3G-Serie eingebaut.

Modul	Beschreibung	Konformität und Klassifikationen			
		CE		UL cUL	Schiff
		EMV	NSR		
FX3G-232-BD	Zur Erweiterung eines FX3G-Grundgeräts um eine RS232-Schnittstelle.	●	○	—	—
FX3G-422-BD	Zur Erweiterung eines FX3G-Grundgeräts um eine RS422-Schnittstelle. Die Funktion ist in diesem Fall identisch mit der bereits integrierten Programmiergeräteschnittstelle.	●	○	—	—
FX3G-485-BD	Zur Erweiterung eines FX3G-Grundgeräts um eine RS485-Schnittstelle.	●	○	—	—
FX3G-8AV-BD	Mit den acht integrierten Potentiometern des FX3G-8AV-BD können analoge Sollwerte vorgegeben werden.	●	○	—	—
FX3G-2AD-BD	Zwei analoge Eingänge zur Messung von Spannungen oder Strömen	●	○	—	—
FX3G-1DA-BD	Ein analoger Ausgang zur Ausgabe einer Spannung oder eines Stromes	●	○	—	—

Tab. 2-11: *Schnittstellen- und Erweiterungsadapter der MELSEC FX3G-Serie*

● : Konformität mit dem Standard (siehe Anhang)

○ : Konformität nicht erforderlich

2.1.7 Kommunikationsadapter (G)

Modul	Beschreibung	Konformität und Klassifikationen			
		CE		UL cUL	Schiff
		EMV	NSR		
FX3G-CNV-ADP	Kommunikationsadapter zum Anschluss von Adaptermodulen der FX3U-Serie an der linken Seite eines FX3G-Grundgeräts.	●	○	—	—

Tab. 2-12: *Kommunikationsadapter der MELSEC FX3G-Serie*

● : Konformität mit dem Standard (siehe Anhang)

○ : Konformität nicht erforderlich

2.1.8 Adaptermodule (H)

Adaptermodule werden an der linken Seite eines Grundgeräts der MELSEC FX3G-Serie installiert. Zur Montage ist ein Kommunikationsadapter FX3G-CNV-ADP erforderlich. Nähere Informationen zu diesen Modulen entnehmen Sie bitte dem Technischen Katalog MELSEC FX oder den Bedienungsanleitungen.

Die Abkürzungen „EMV“ und “NSR“ in der Spalte „CE“ der Tabellen haben die folgenden Bedeutungen:

EMV: Konformität mit den Richtlinien der Europäischen Kommission zur elektromagnetischen Verträglichkeit

NSR: Konformität mit der Niederspannungsrichtline 72/23/EWG der Europäischen Kommission

Analoge Adaptermodule

Modul	Anzahl der Analog-Eingänge	Anzahl der Analog-Ausgänge	Beschreibung	Konformität und Klassifikationen			
				CE		UL cUL	Schiff
				EMV	NSR		
FX3U-4AD-ADP	4	—	Analogeingangsmodul mit Spannungs- und Stromeingängen	●	○	—	—
FX3U-4DA-ADP	—	4	Analogausgangsmodul mit Spannungs- und Stromausgängen	●	○	—	—
FX3U-4AD-PT-ADP	4	—	Temperaturerfassungsmodul für Pt100-Widerstandsthermometer (-50 bis 250 °C)	●	○	—	—
FX3U-4AD-PTW-ADP	4	—	Temperaturerfassungsmodul für Pt100-Widerstandsthermometer (-100 bis 600 °C)	●	○	—	—
FX3U-4AD-PNK-ADP	4	—	Temperaturerfassungsmodul für Pt1000/Ni1000-Widerstandsthermometer (-50 bis 250 °C/-40 bis 110 °C)	●	○	—	—
FX3U-4AD-TC-ADP	4	—	Temperaturerfassungsmodul für Thermoelemente	●	○	—	—

Tab. 2-13: *Adaptermodule der MELSEC FX3U-Serie mit analogen Funktionen*

● : Konformität mit dem Standard (siehe Anhang)

○ : Konformität nicht erforderlich

Kommunikationsmodule

Modul	Beschreibung	Konformität und Klassifikationen			
		CE		UL cUL	Schiff
		EMV	NSR		
FX3U-232ADP(-MB)	RS232-Schnittstelle (MB: MODBUS-Modul)	●	○	●	—
FX3U-485ADP(-MB)	RS458-Schnittstelle (MB: MODBUS-Modul)	●	○	●	—

Tab. 2-14: *Adaptermodule der MELSEC FX3U-Serie für serielle Kommunikation*

● : Konformität mit dem Standard (siehe Anhang)

○ : Konformität nicht erforderlich

2.1.9 Netzteile (I, O)

Das Netzteil FX3U-1PSU-5V unterstützt die Spannungsversorgung eines FX3G- oder FX3U-Grundgeräts beim Anschluss zusätzlicher Module. Nähere Informationen zu diesem Netzteil finden Sie im Kapitel 12.

Das Netzteil FX2N-20PSU liefert 24 V DC und kann zur Versorgung von Sondermodulen, Sensoren, Bediengeräten und der von der FX-SPS geschalteten Lasten verwendet werden.

Die Abkürzungen „EMV“ und „NSR“ in der Spalte „CE“ der Tabellen haben die folgenden Bedeutungen:

EMV: Konformität mit den Richtlinien der Europäischen Kommission zur elektromagnetischen Verträglichkeit

NSR: Konformität mit der Niederspannungsrichtline 72/23/EWG der Europäischen Kommission

Modul	Beschreibung	Konformität und Klassifikationen			
		CE		UL cUL	Schiff
		EMV	NSR		
FX3U-1PSU-5V	Netzteil; Eingang: 100 bis 240 V AC, Ausgang: 5 V DC, 1 A	●	●	●	—
FX2N-20PSU	Netzteil; Eingang: 100 bis 240 V AC, Ausgang: 24 V DC, 2 A				

Tab. 2-15: *Netzteil der FX3U-Serie*

● : Konformität mit dem Standard

2.1.10 Verbindungskabel (J), Batterie (K) und Speicherkassette (L)

Einteilung	Bezeichnung	Beschreibung	Konformität und Klassifikationen			
			CE		UL cUL	Schiff
			EMV	NSR		
Verbindungskabel	FX0N-65EC	Buskabel zum Anschluss von Erweiterungsgeräten, Länge: 65 cm Pro SPS-System kann max. 1 Kabel verwendet werden. Falls ein modulares Erweiterungsgerät angeschlossen wird, ist zusätzlich ein Adapter FX2N-CNV-BC erforderlich.	—	—	—	—
Kommunikations-adapter	FX2N-CNV-BC	Adapter zum Anschluss von modularen Erweiterungsgeräten und Sondermodulen der FX2N-Serie über ein Verbindungskabel FX0N-65EC	—	—	—	—
Batterie	FX3U-32BL	Diese Batterie im Grundgerät der FX3G-Serie dient zur Pufferung des internen Speichers (Programmspeicher, Latch-Operanden) und der integrierten Uhr.	—	—	—	—
Speicherkassette	FX3G-EEPROM-32L	Speicher für 32.000 Programmschritte und Taster zur Übertragung der Daten	●	○	—	—

Tab. 2-16: *Verbindungskabel, Batterie und Speicherkassetten für die FX3U-Serie*

● : Konformität mit dem Standard (siehe Anhang)

○ : Konformität nicht erforderlich

2.1.11 Zubehör (M) und dezentrale Ein- und Ausgänge (N)

Informationen über Klemmenblöcke und Verbindungskabel enthält der Technische Katalog zur MELSEC FX-Familie.

HINWEIS

Nähere Informationen zum CC-Link und dezentralen Ein- und Ausgängen enthält der Technische Katalog Netzwerke.

2.2 Programmiergeräteanschluss

Die folgende Abbildung zeigt die verschiedenen Möglichkeiten zum Anschluss eines Personal Computers an ein Grundgerät der MELSEC FX3G-Serie.

Mit einer zur FX3G-Serie kompatiblen Programmier-Software können Daten zwischen dem PC und einer RS232- oder RS422-Schnittstelle der SPS mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von bis zu 115,2 kBit/s ausgetauscht werden.

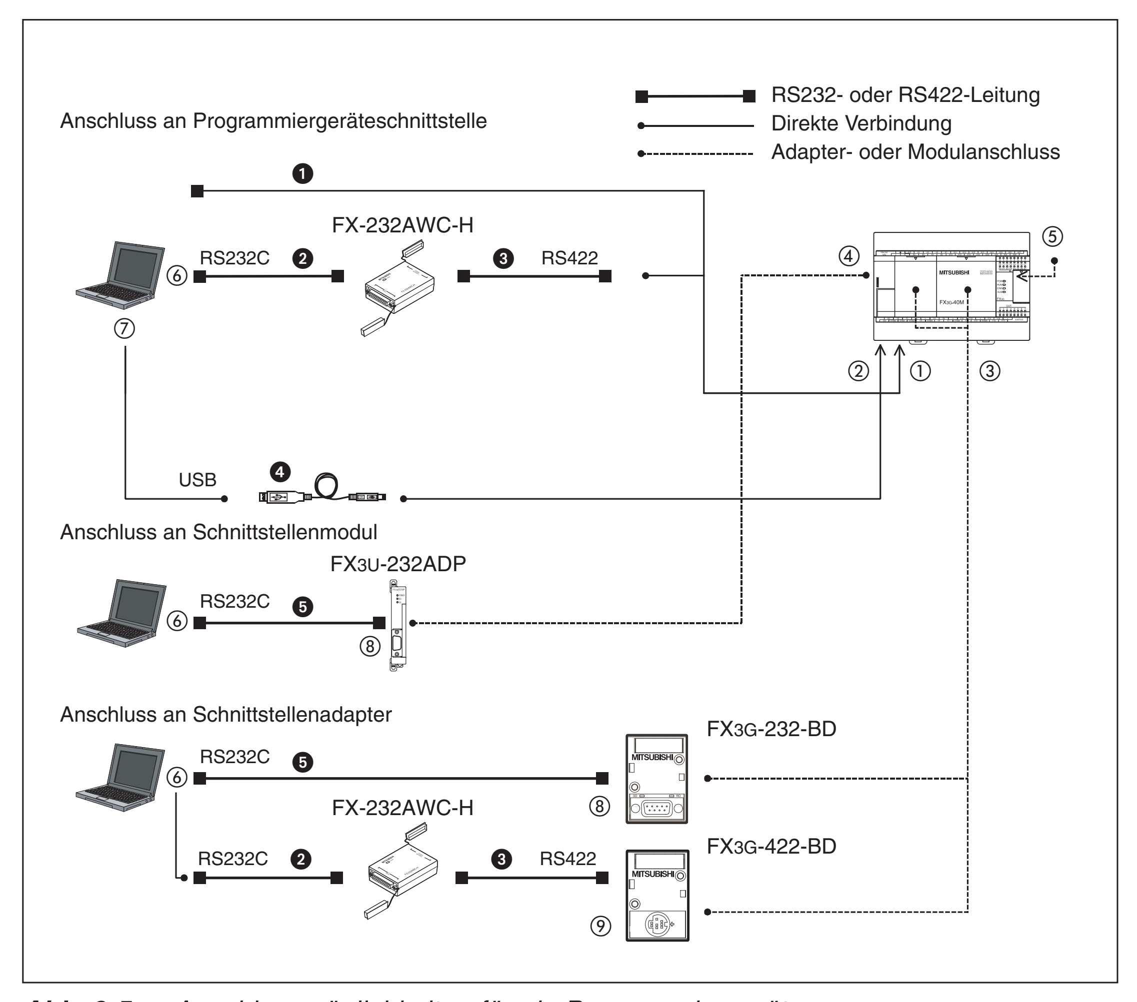


Abb. 2-5: *Anschlussmöglichkeiten für ein Programmiergerät*

Nr.	Schnittstelle	Anschluss
①	Anschluss für Programmiergerät (RS422)	MINI-DIN (8-polig)
②	USB	MINI-USB-Buchse (B), USB 2.0
③	Steckplatz für Erweiterungsadapter	—
④	Steckplatz für Adapter	—
⑤	Anschluss für Erweiterungsgeräte und Sondermodule	—
⑥	RS232	D-SUB-Stecker (9-polig)
⑦	USB	USB-Buchse (A)
⑧	RS232	9-polige D-SUB-Buchse
⑨	RS422	MINI-DIN (8-polig)

Tab. 2-17: *Schnittstellen in Abb. 2-5*

Nr.	Bedeutung	Kabel	Anschlüsse	Länge
❶	Leitung zur Verbindung des PC mit der Programmiergeräteschnittstelle der SPS	SC-09 (mit integriertem RS232/RS422-Konverter)	D-SUB (9-polig) MINI-DIN (8-polig)	3 m
❷	RS232-Leitung zum Anschluss des RS232/RS422-Konverters FX-232AWC-H	F2-232CAB-1	D-SUB (25-polig) D-SUB (9-polig)	3 m
❸	RS422-Leitung zur Verbindung des RS232/RS422-Konverters FX-232AWC-H mit der SPS	FX-422CAB0	D-SUB (25-polig) MINI-DIN (8-polig)	1,5 m
❹	USB-Kabel	Gehört zum Lieferumfang des USB/RS422-Konverters FX-USB-AW und des Adapters FX3U-USB-BD	USB A MINI-USB B	3 m
❺	Leitung zur Verbindung des PC mit einer zusätzlichen RS232-Schnittstelle der SPS	FX-232CAB-1	D-SUB (9-polig) D-SUB (9-polig)	3m

Tab. 2-18: *Kabel in Abb. 2-5*

2.2.1 Hinweise zur Programmierung

Zur Programmierung eines FX3G-Grundgeräts kann die Programmier-Software GX Developer ab Version 8.72A oder GX IEC Developer ab der Version 7.04 verwendet werden. Stellen Sie als SPS-Typ „FX3G“ ein.

Programmierung durch GX Developer mit einer niedrigeren Version

Falls Ihnen GX Developer nur mit einer Version zur Verfügung steht, in der die Grundgeräte der MELSEC FX3G-Serie nicht oder nur teilweise unterstützt werden, können Sie für ein Projekt mit einer FX3U-SPS als SPS-Typ auch „FX1N“, „FX2N“ oder „FX2“ einstellen.

Beachten Sie aber bitte die folgenden Einschränkungen:

- Bei der Programmierung kann nur der Funktionsumfang des SPS-Typs genutzt werden, der als alternative Serie gewählt wurde (Zum Beispiel die Anweisungen, der Operandenbereich oder die Programmgröße).
- Zur Einstellung der SPS-Parameter (wie z. B. die Speicherkapazität oder die Anzahl der File-Register) muss eine Programmier-Software verwendet werden, mit der als SPS-Typ „FX3G“ eingestellt werden kann.
- Die integrierte USB-Schnittstelle eines FX3G-Grundgeräts kann nicht zur Übertragung von Programmen genutzt werden.
- Die Übertragungsgeschwindigkeit beim Datenaustausch zwischen Programmiergerät (PC) und SPS ist auf 9600 Bit/s oder 19200 Bit/s beschränkt.

Vorbereitung der SPS für die Programmierung über ein Schnittstellenmodul oder einen Schnittstellenadapter

Beim Anschluss an eine zusätzliche RS422- oder RS232C-Schnittstelle muss der verwendete Kommunikationskanal eingestellt werden und es muss überprüft werden, ob eventuell Einstellungen für andere Kommunikationsarten vorhanden sind. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

- Prüfen, ob der Inhalt von D8120 (D8420) „0“ ist

  Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS ein, während sich der Betriebsartenschalter in der Position STOP befindet. Prüfen Sie für Kanal 1 den Inhalt von D8120. Wird für die Kommunikation mit Programmierwerkzeugen Kanal 2 verwendet, prüfen Sie bitte den Inhalt von D8420. Für den verwendeten Kanal muss der Inhalt „0“ sein.

– Inhalt von D8120 (D8420) = „0“: Keine Einstellungen zur Kommunikation vorhanden.
– Inhalt von D8120 (D8420) ≠ „0“: Es sind Einstellungen zur Kommunikation vorhanden.

Prüfen Sie auch, ob durch das Ablaufprogramm der SPS der Inhalt des Datenregisters D8120 (D8420) verändert wird. Stellen Sie sicher, dass kein anderer Wert als „0“ in das Datenregister D8120 (D8420) eingetragen wird.

- Prüfen, ob Parameter für die Kommunikation eingestellt wurden

  Öffnen Sie in der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer das Dialogfenster mit den SPS-Parametern. Wählen Sie den Kanal, an dem das Programmierwerkzeug angeschlossen ist.

  Stellen Sie sicher, dass im Feld ***Betriebs-Kommunikationseinstellungen*** kein Haken ist (siehe folgende Abbildung).

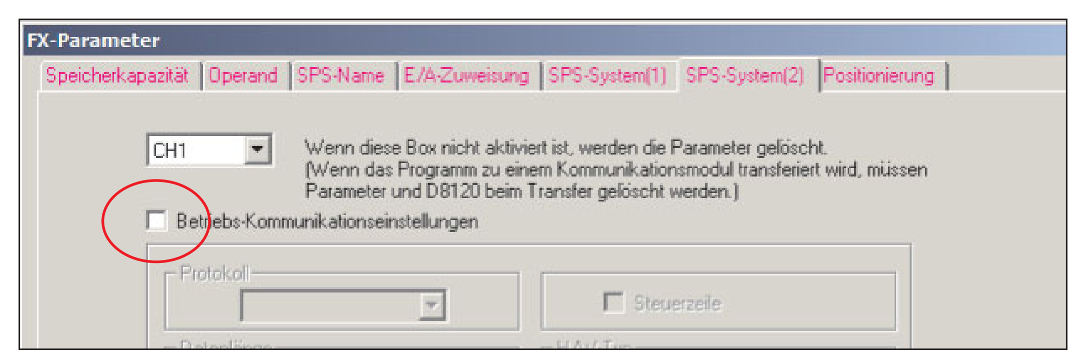


Abb. 2-6: *Bei der Kommunikation mit Programmierwerkzeugen dürfen keine Einstellungen für die Kommunikation vorhanden sein.*

Falls das Feld ***Betriebs-Kommunikationseinstellungen*** markiert ist, löschen Sie bitte die Markierung, indem Sie in das Feld klicken und übertragen dann die geänderten SPS-Parameter in das FX-Grundgerät.

Übertragen von Programmen bei laufender SPS

Nach einer Programmänderung können Programme auch in eine SPS der MELSEC FX3G-Serie übertragen werden, wenn sie sich in der Betriebsart „RUN“ befindet und das Programm im Speicher der SPS abgearbeitet wird. Das hat den Vorteil, dass ein laufender Prozess durch das Anhalten der SPS nicht unterbrochen werden muss. Dabei ist die Übertragung in das integrierte RAM der Steuerung oder in eine Speicherkassette möglich. Der Schreibschutz der Speicherkassette darf nicht aktiviert sein.

Je nach Version der Programmier-Software können nach einer Änderung (Hinzufügen oder Entfernen von Programmelementen) bis zu 127 oder bis zu 256 Programmschritte in die SPS übertragen werden. Mit Ausnahme von NOP-Anweisungen nach dem letzten Netzwerk sind darin auch NOP-Anweisungen eingeschlossen, die unmittelbar auf ein Netzwerk folgen.

Bei der Übertragung von Programmen in der Betriebsart „RUN“ müssen die folgenden Hinweise beachtet werden:

- Die folgenden Netzwerke können nicht in der Betriebsart „RUN“ übertragen werden:
  – Netzwerke, in denen die Label „P“ oder „I“ hinzugefügt, gelöscht oder verändert wurden
  – Netzwerke, in denen während der Bearbeitung Timer mit einer Zeitbasis von 1 ms (T246 bis T249 und T255 bis T319) eingefügt wurden
  – Netzwerke, in denen die folgenden Anweisungen enthalten sind:
    - OUT-Anweisungen zur Ansteuerung der High-Speed-Counter C235 bis C255
    - TBL (FNC152)

- Vermeiden Sie die Übertragung von Netzwerken in der Betriebsart „RUN“, die die folgenden Anweisungen enthalten. Falls diese Netzwerke doch bei laufender SPS übertragen werden, verlangsamt die SPS die Ausgabe der Impulse und beendet sie schließlich ganz:
  - DSZR (FNC150)
  - ZRN (FNC156)
  - PLSV (FNC157, **mit** Beschleunigung und Verzögerung)
  - DRVI (FNC158)
  - DRVA (FNC159)
- Vermeiden Sie die Übertragung von Netzwerken in der Betriebsart „RUN“, die eine PLSV-Anweisung (FNC157, **ohne** Beschleunigung und Verzögerung) enthalten. Falls diese Netzwerke doch bei laufender SPS übertragen werden, beendet die SPS sofort die Ausgabe der Impulse.
- Vermeiden Sie die Übertragung von Netzwerken in der Betriebsart „RUN“, die die folgenden Anweisungen enthalten und wenn gerade ein Datenaustausch mit einem Frequenzumrichter stattfindet. Falls diese Netzwerke doch bei laufender SPS übertragen werden, kann es vorkommen, dass die SPS den Datenaustausch nach der Übertragung beendet. Schalten Sie in diesem Fall die SPS in die Betriebsart „STOP“ und danach wieder in „RUN“.
  - IVCK (FNC270)
  - IVDR (FNC271)
  - IVRD (FNC272)
  - IVWR (FNC273)
- Anweisungen zur Erfassung von fallenden Flanken (LDF, ANDF, ORF, PLF) werden nach der Übertragung bei laufender SPS erst ausgeführt, wenn der angegebene Operand seinen Zustand von „1“ nach „0“ wechselt.
- Anweisungen zur Erfassung von steigenden Flanken (LDP, ANDP, ORP und alle flankengesteuerten Anweisungen wie z. B. MOVP) mit Ausnahme der PLS-Anweisung werden nach der Übertragung ausgeführt, wenn der angegebene Operand zu diesem Zeitpunkt den Zustand „1“ hat.
- Werden Netzwerke in der Betriebsart „RUN“ übertragen, die eine MEP-Anweisung (Pulserzeugung bei ansteigender Flanke des Operationsergebnisses) enthalten, wird nach der Übertragung durch die MEP-Anweisung ein Impuls erzeugt, wenn das Operationsergebnis am Eingang der MEP-Anweisung „1“ ist.
- Werden Netzwerke in der Betriebsart „RUN“ übertragen, die eine MEF-Anweisung (Pulserzeugung bei fallender Flanke des Operationsergebnisses) enthalten, wird nach der Übertragung der Ausgang der MEF-Anweisung ausgeschaltet. Dies geschieht unabhängig vom Operationsergebnis am Eingang der MEF-Anweisung. Der nächste Impuls wird erst erzeugt, wenn das Operationsergebnis am Eingang der MEF-Anweisung „1“ und dann „0“ wird (fallende Flanke).

2.3 Ermittlung von Seriennummer und Version

Auf dem Typenschild, das an der rechten Seite des Grundgeräts angebracht ist, finden Sie auch die Seriennummer des Geräts. Die Seriennummer enthält auch Angaben darüber, wann das Gerät hergestellt wurde.

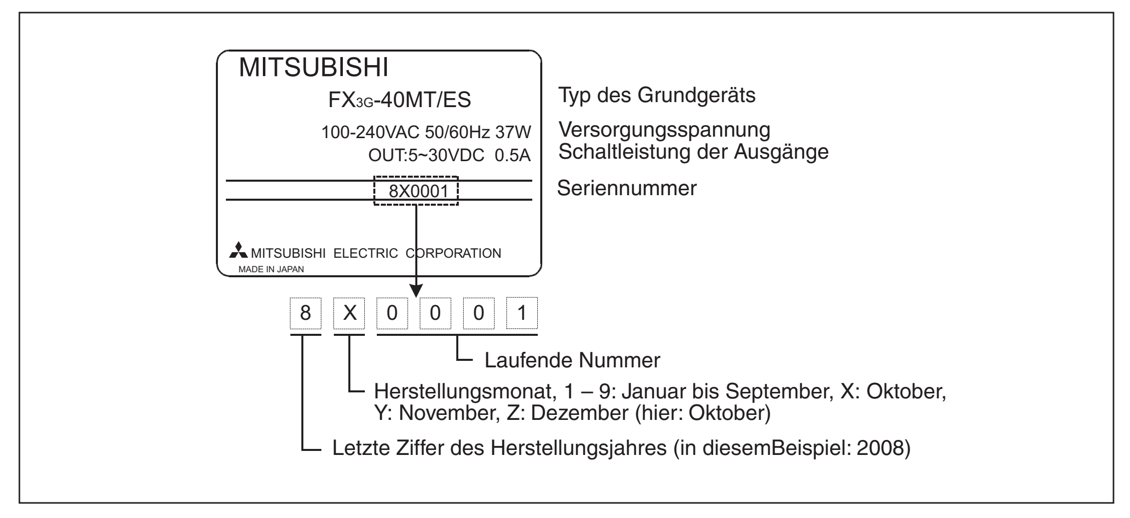


Abb. 2-7: *Typenschild eines Grundgeräts der MELSEC FX3G-Serie*

Die Version eines Grundgeräts ist als dezimale Zahl im Sonderregister D8001 gespeichert. Dieses Register kann z. B. mit Hilfe eines Programmiergeräts, eines Bediengeräts oder eines Anzeigemoduls ausgelesen werden.

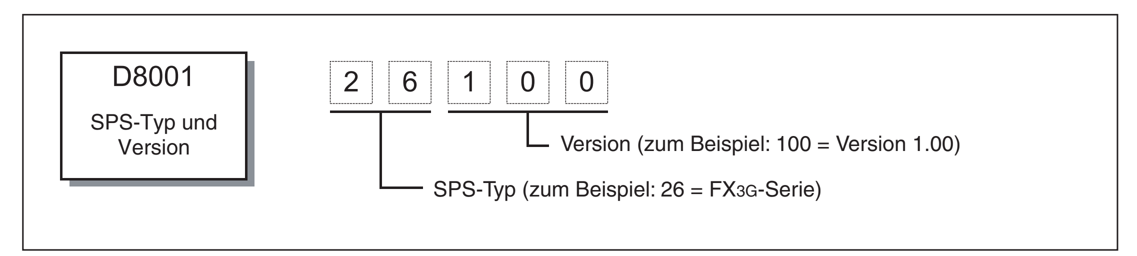


Abb. 2-8: *Angabe der Version des Grundgeräts im Sonderregister D8001*

2.4 Auslegung eines Systems

Die folgende Abbildung zeigt eine Beispielkonfiguration, mit dessen Hilfe die Auslegung eines SPS-Systems demonstriert werden soll.

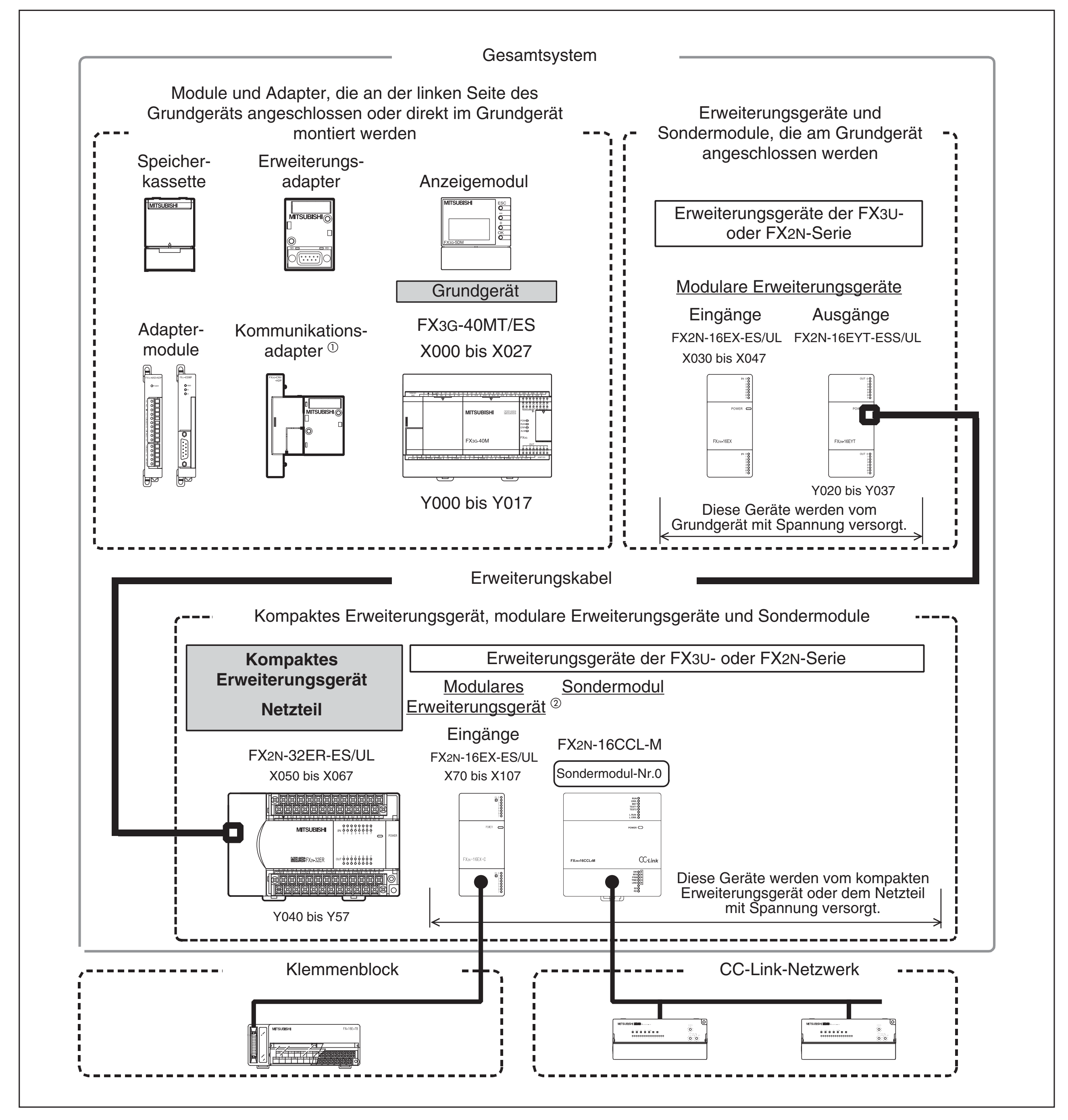


Abb. 2-9: *Beispiel für ein System mit einem FX3G-Grundgerät*

① Zum Anschluss von Adaptermodulen der FX3U-Serie ist ein Kommunikationsadapter FX3G-CNV-ADP erforderlich.

② Wird nach einem Netzteil ein modulares Erweiterungsgerät mit Eingängen oder mit Ein- und Ausgängen (FX2N-8ER-ES/UL) angeschlossen, wird dessen Versorgungsspannung dem Grundgerät entnommen.

Einteilung		Module[1]	Max. Anzahl anschließbarer Module	Max. Anzahl Ein-/Ausgänge	Belegung von Ein- und Ausgängen im Grundgerät	Spannungsversorgung 5 V DC	Spannungsversorgung 24 V DC	Referenz
Grundgerät		FX3G-14M□/ES : FX3G-80M□/ES	1	256	●	—	—	Abschnitt 2.7
Kompakte Erweiterungsgeräte		FX2N-32ER-ES/UL FX2N-48ER-ES/UL	Nicht festgelegt	256	●	—	—	
Modulare Erweiterungsgeräte		FX2N-8EX-ES/UL FX2N-8EYR-ES/UL FX2N-16EX-ES/UL FX2N-16EYR-ES/UL	Nicht festgelegt	256	●	—	●	
Kommunikations- und Schnittstellenadapter		FX3U-CNV-ADP FX3U-232-BD FX3U-232-BD	1	—	—	●	—	
Adaptermodule	Analog	FX3U-4AD-ADP FX3U-4AD-TC-ADP	4	—	—	●	●[2]	Abschnitt 2.4.2
	Kommunikation	FX3U-232ADP FX3U-485ADP	2[3]	—	—	●	—	
	High-Speed-Eingänge	FX3U-4HSX-ADP	2	—	—	●	●	
	High-Speed-Ausgänge	FX3U-4HSY-ADP	2	—	—	●	●	
Sondermodule	Analog	FX0N-3A FX2N-2AD FX2N-2DA	8[3]	256	●[4]	●	●	Abschnitt 2.7
		FX2N-4AD FX2N-8AD FX2N-2LC		256	●[4]	●	●[2]	
	Kommunikation	FX2N-232IF		256	●[4]	●	●[2]	
	Positionierung	FX2N-10PG FX2N-10GM		256	●[4]	●	●[2]	
	Netzwerk	FX2N-64CL-M		256	●[4]		●[2]	
		FX2N-16CCL-M		384[5]	●[4]	—	●[2]	
		FX2N-32ASI-M				●		
Netzteil		FX3U-1PSU-5V	2	—	—	—	—	Abschnitt 2.7.3
Erweiterungskabel		FX0N-65EC	1	—	—	●	—	—

Tab. 2-19: Übersicht der Systemkomponenten

① Die hier aufgeführten Module sind nur Beispiele. Eine vollständige Übersicht aller Systemkomponenten finden Sie im Abschnitt 2.1.

② Falls diese Sondermodule von der Servicespannungsquelle versorgt werden, muss deren Stromaufnahme bei der Auslegung des Systems berücksichtigt werden.

③ Bei einigen Modulen existieren Einschränken im Bezug auf die Kombinationsmöglichkeiten und die Anzahl der anschließbaren Module.

④ Jedes Sondermodul, mit Ausnahme des FX2N-16LNK, belegt 8 Ein- und Ausgänge im Grundgerät.

⑤ Bei Verwendung eines Master-Moduls für CC-Link oder AS-Interface kann ein System bis zu 384 Ein- und Ausgänge haben.

2.4.1 Installation von Modulen direkt im SPS-Grundgerät

Die Speicherkassette FX3G-EEPROM-32L, die Schnittstellen-, Erweiterungs- und Kommunikationsadapter FX3G-□□□-BD sowie das Anzeigemodul FX3G-5DM werden direkt im Grundgerät montiert. Die Grundgeräte mit 14 und 24 Ein- und Ausgängen besitzen einen Steckplatz für Adapter, die Grundgeräte mit 40 und 60 Ein- und Ausgängen sind mit zwei Adaptersteckplätzen ausgestattet.

Dadurch, dass die Schnittstellen-, Erweiterungs- und Kommunikationsadapter FX3G-□□□-BD einen Erweiterungsanschluss besitzen, kann auf diese Adapter ein weiteres Modul gesteckt werden. Beachten Sie dabei bitte die folgenden Hinweise.

Grundgeräte FX3G-14M□/□ und FX3G-24M□/□

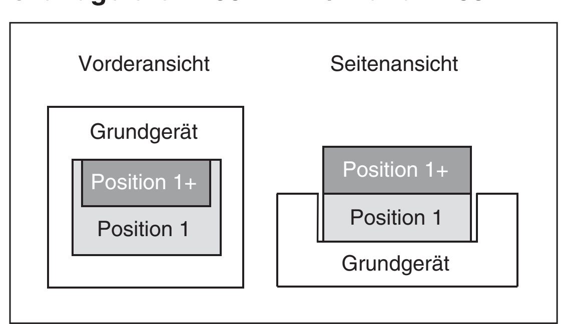


Abb. 2-10: *Die Speicherkassette und das Anzeigemodul können auch auf einen bereits montierten Adapter aufgesteckt werden (Position 1+).*

Modul		Mögliche Montageposition	
		Position 1	Position 1+
Schnittstellenadapter	FX3G-232-BD FX3G-422-BD FX3G-485-BD	●	○
Erweiterungsadapter	FX3G-2AD-BD FX3G-1DA-BD FX3G-8AV-BD	●	○
Kommunikationsadapter	FX3G-CNV-ADP	●	○
Speicherkassette	FX3G-EEPROM-32L	●①	●①②
Anzeigemodul	FX3G-5DM	●①	●①③

Tab. 2-20: *Mögliche Montagepositionen für Module in den Grundgeräten FX3G-14M□/□ und FX3G-24M□/□*

● : Das Modul, der Adapter oder der Speicher kann in dieser Position montiert werden.

○ : Das Modul, der Adapter oder der Speicher kann in dieser Position nicht montiert werden.

① Die Speicherkassette und das Anzeigemodul können in beiden Positionen montiert werden. Eine Speicherkassette und ein Anzeigemodul können aber nicht gleichzeitig in ein Grundgerät installiert sein.

② Eine Speicherkassette kann nicht auf ein Anzeigemodul in Position 1 montiert werden.

③ Ein Anzeigemodul kann nicht auf eine Speicherkassette in Position 1 montiert werden.

Grundgeräte FX3G-40M□/□ und FX3G-60M□/□

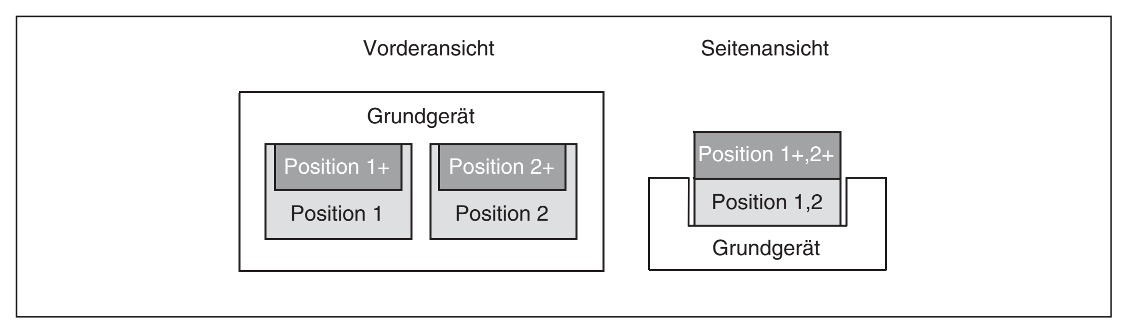


Abb. 2-11: *Abhängig vom montierten Modul in den Positionen 1 oder 2 kann ein weiteres Modul aufgesteckt werden (Position 1+ oder 2+).*

Modul		Mögliche Montageposition			
		Position 1	Position 1+	Position 2	Position 2+
Schnittstellenadapter	FX3G-232-BD FX3G-422-BD FX3G-485-BD	●	○	●	○
Erweiterungsadapter	FX3G-2AD-BD FX3G-1DA-BD	●	○	●	○
	FX3G-8AV-BD	○	○	●	○
Kommunikations-adapter	FX3G-CNV-ADP	●	○	○	○
Speicherkassette ①	FX3G-EEPROM-32L	○	○	●②③	●②③
Anzeigemodul ①	FX3G-5DM	○	○	●④⑤	●④⑤

Tab. 2-21: *Mögliche Montagepositionen für Module in den Grundgeräten FX3G-40M□/□ und FX3G-60M□/□*

● : Das Modul, der Adapter oder der Speicher kann in dieser Position montiert werden.

○ : Das Modul, der Adapter oder der Speicher kann in dieser Position nicht montiert werden.

① Wenn in einem Grundgerät eine Speicherkassette und ein Anzeigemodul installiert sind, kann die Datenübertragungsfunktion der Speicherkassette nicht verwendet werden. In diesem Fall können aber mit dem Anzeigemodul Daten aus der Speicherkassette in das Grundgerät oder aus dem Grundgerät in die Speicherkassette übertragen werden.

② Die Speicherkassette kann in allen Positionen montiert werden. Es kann aber in einem Grundgerät nur eine Speicherkassette installiert werden.

③ Eine Speicherkassette kann nicht auf ein Anzeigemodul in Position 2 montiert werden.

④ In einem Grundgerät kann nur ein Anzeigemodul installiert werden.

⑤ Ein Anzeigemodul kann nicht auf eine Speicherkassette in Position 2 montiert werden.

2.4.2 Anschluss von Adaptermodulen an der linken Seite eines Grundgeräts

An der linken Seite eines Grundgeräts der FX3G-Serie können Adaptermodule der FX3U-Serie (siehe Abschnitt 2.1.8) angeschlossen werden, die im Grundgerät keine Ein- und Ausgänge belegen.

Die Montage kann an der linken Seite eines Grundgeräts oder eines anderen Adaptermoduls erfolgen, das bereits am Grundgerät befestigt ist. Zum Anschluss des ersten Adaptermoduls am Grundgerät ist ein Kommunikationsadapter FX3G-CNV-ADP erforderlich.

Beachten Sie bei der Planung des Systems bitte die folgenden Hinweise.

Zahl der anschließbaren Adaptermodule

- Grundgeräte FX3G-14M□/□ und FX3G-24M□/□

  Es kann ein Kommunikations-Adaptermodul und ein analoges Adaptermodul angeschlossen werden.

- Grundgeräte FX3G-40M□/□ und FX3G-60M□/□

  Es können bis zu zwei Kommunikations-Adaptermodule und bis zu zwei analoge Adaptermodule angeschlossen werden.

Kombination von Erweiterungs- oder Schnittstellenadaptern und Adaptermodulen

Adaptermodule werden an einen Kommunikationsadapter FX3G-CNV-ADP angeschlossen. Dieser wird im Erweiterungssteckplatz des Grundgeräts installiert (siehe auch Abschnitt 2.4.1). Danach steht dieser Steckplatz für Schnittstellen- oder Erweiterungsadapter nicht mehr zur Verfügung.

Wenn ein Adaptermodul angeschlossen ist, kann daher bei den Grundgeräten mit nur einem Steckplatz (FX3G-14M□/□ und FX3G-24M□/□) kein Erweiterungs- oder Schnittstellenadapter installiert werden. Umgekehrt kann bei diesen Grundgeräten kein Adaptermodul angeschlossen werden, wenn bereits ein Erweiterungs- oder Schnittstellenadapter installiert ist.

Installierte Erweiterungs- oder Schnittstellenadapter		Anzahl der anschließbaren Adaptermodule	
Modul	Anzahl	Kommunikations-Adaptermodule	Analoge Adaptermodule
Kein Adapter installiert	0	1	1
FX3G-232-BD FX3G-422-BD FX3G-485-BD FX3G-8AV-BD	1	Es kann kein Modul angeschlossen werden.	Es kann kein Modul angeschlossen werden.
FX3G-2AD-BD FX3G-1DA-BD			

Tab. 2-22: *Zahl der anschließbaren Adaptermodule in Abhängigkeit vom installierten Erweiterungs- oder Schnittstellenadapter bei den Grundgeräten FX3G-14M□/□ und FX3G-24M□/□*

Die Grundgeräte FX3G-40M□/□ und FX3G-60M□/□ sind mit zwei Erweiterungssteckplätzen ausgestattet. Falls beide Steckplätze durch Erweiterungs- oder Schnittstellenadapter belegt sind, kann kein FX3G-CNV-ADP installiert und damit kein Adaptermodul angeschlossen werden. Wenn zusätzlich zum Kommunikationsadapters FX3G-CNV-ADP im Grundgerät ein Schnittstellenadapter FX3G-232-BD, FX3G-422-BD oder FX3G-485-BD installiert ist, kann nur noch 1 Kommunikations-Adaptermodul angeschlossen werden. Ist im Grundgerät ein analoger Erweiterungsadapter installiert, kann nur noch 1 analoges Adaptermodul angeschlossen werden.

Installierte Erweiterungs- oder Schnittstellenadapter		Anzahl der anschließbaren Adaptermodule	
Modul	**Anzahl**	**Kommunikations-Adaptermodule**	**Analoge Adaptermodule**
Kein Adapter installiert	0	2	2
FX3G-232-BD FX3G-422-BD FX3G-485-BD FX3G-8AV-BD	1	1	2
	2*	Es kann kein Modul angeschlossen werden.	Es kann kein Modul angeschlossen werden.
FX3G-2AD-BD FX3G-1DA-BD	1	2	1
	2	Es kann kein Modul angeschlossen werden.	Es kann kein Modul angeschlossen werden.

Tab. 2-23: *Zahl der anschließbaren Adaptermodule in Abhängigkeit von den installierten Erweiterungs- oder Schnittstellenadaptern bei den Grundgeräten FX3G-40M□/□ und FX3G-60M□/□*

* In einem Grundgerät kann nur ein FX3G-8AV-BD installiert werden.

2.5 Konfigurationsregeln

Bei der Auslegung eines SPS-Systems müssen berücksichtigt werden:

– die maximale Anzahl der Ein- und Ausgänge

– die maximale Anzahl der anschließbaren Module

– die Stromaufnahme der Module

Anzahl der Ein- und Ausgänge

- Bis zu 128 Ein- und Ausgänge können im Grundgerät und in Erweiterungsgeräten erfasst bzw. angesteuert werden.
- Falls über ein CC-Link-Netzwerk dezentrale E/A-Stationen angeschlossen sind, können dort ebenfalls bis zu 128 Ein- und Ausgänge angesprochen werden.
- Die Summe der Ein- und Ausgänge im Grundgerät und in Erweiterungsgeräten sowie in dezentralen E/A-Stationen darf 256 Ein- und Ausgänge nicht überschreiten.

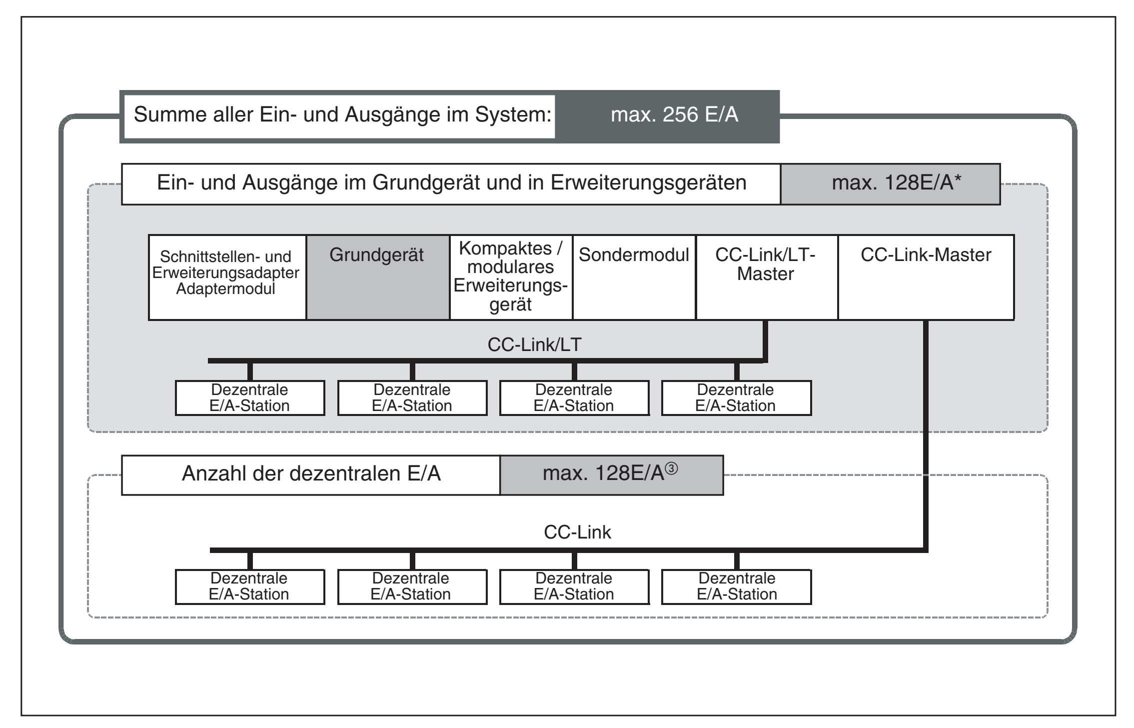


Abb. 2-12: *Anzahl der Ein- und Ausgänge in einen System mit einem FX3G-Grundgerät*

* In dieser Anzahl sind auch die Ein- und Ausgänge enthalten, die durch Sondermodule belegt werden.

HINWEIS Weitere Informationen zur Anzahl der Ein- und Ausgänge finden Sie im Abschnitt 2.6.

Anzahl der anschließbaren Module

Die folgende Abbildung zeigt, wie viele Erweiterungs-, Sonder- und Adaptermodule an ein Grundgerät der FX3G-Serie angeschlossen werden können.

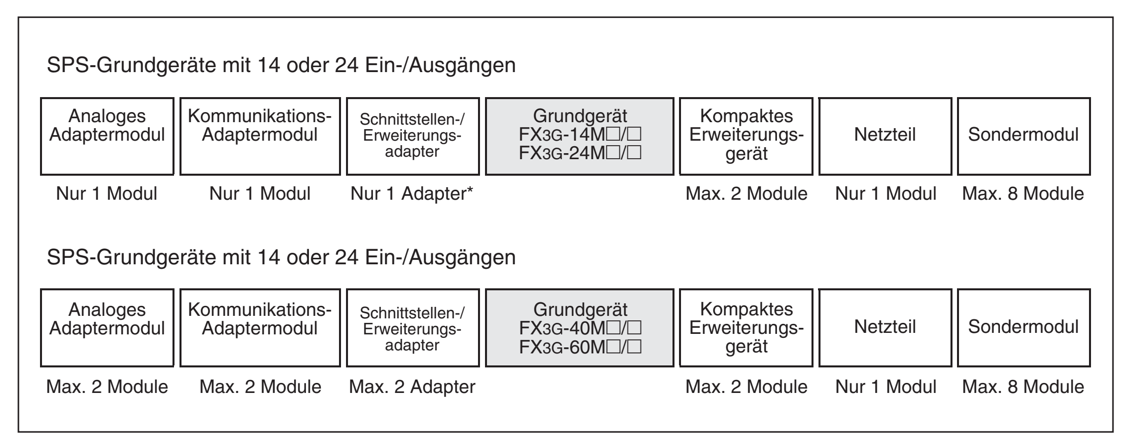


Abb. 2-13: *Anzahl der anschließbaren Module in einem System mit einem FX3G-Grundgerät*

* Bei Installation eines Schnittstellen- oder Erweiterungsadapters in ein SPS-Grundgerät mit 14 oder 24 Ein-/Ausgängen können keine Adaptermodule mehr angeschlossen werden (siehe Abschnitt 2.4.2).

Bitte beachten Sie die folgenden Einschränkungen:

- Kompakte Erweiterungsgeräte (Erweiterungsgeräte mit eigener Stromversorgung)

  In einem SPS-Sytem können maximal zwei kompakte Erweiterungsgeräte installiert werden.

- Netzteil

  In einem SPS-System kann nur ein FX3U-1PSU-5V installiert werden.

- FX3U-64CCL

  In einem System kann nur ein FX3U-64CCL verwendet werden.

- FX2N-16CCL-M (CC-Link-Master-Modul)

  Falls mehr als ein FX2N-16CCL-M installiert wird, können an den weiteren Modulen keine dezentralen E/A-Stationen angeschlossen werden.

- Analogmodule FX2N-2AD und FX2N-2DA

  Beim Anschluss der Module FX2N-2AD oder FX2N-2DA an ein kompaktes Erweiterungsgerät darf die Summe der Stromaufnahme aller angeschlossenen Module die folgenden Werte nicht überschreiten:

  – Erweiterungsgerät FX2N-32E□: 190 mA

  – Erweiterungsgerät FX2N-48E□: 300 mA

  Falls durch die Module die zulässige Stromaufnahme überschritten wird, muss die Konfiguration (Anzahl oder Installationsort der Module) geändert werden.

- Erweiterungskabel

  In einem SPS-System kann nur ein Erweiterungskabel FX0N-65EC (Lange: 650 mm) installiert werden. Zum Anschluss eines Erweiterungskabels wird ein Kommunikationsadapter FX2N-CNV-BC benötigt.

- Schnittstellenadapter FX3G-422-BD
  - Geräte, wie beispielsweise grafische Bediengeräte der GOT-Serie, die vom SPS-Grundgerät mit Spannung (5 V DC) versorgt werden und die jeweils an einen Schnittstellenadapter FX3G-422-BD und an die integrierte RS422-Schnittstelle des Grundgeräts angeschlossen sind, sollten nicht dauernd betrieben werden. Sind beide Geräte fortwährend eingeschaltet, wird die interne Spannungsquelle des Grundgeräts überlastet. Durch die erhöhte Wärmeentwicklung kann die Lebensdauer der Geräte reduziert werden.

    Beispiel:
    - An ein FX3G-422-BD ist ein GOT1020LBL (5-V-Typ) angeschlossen
    - An die integrierte RS422-Schnittstelle ist ebenfalls ein GOT1020LBL (5-V-Typ) angeschlossen

    In diesem Fall sollten beide GOTs nicht dauernd eingeschaltet sein.
  - Bei den Grundgeräten FX3G-40M□/□ und FX3G-60M□/□ können bis zu zwei Schnittstellenadapter FX3G-422-BD installiert werden. Werden hier Geräte angeschlossen, die vom SPS-Grundgerät mit Spannung (5 V DC) versorgt werden, wie zum Beispiel grafische Bediengeräte der GOT-Serie, sollten diese Geräte nicht dauernd betrieben werden. Sind beide Geräte fortwährend eingeschaltet, wird die interne Spannungsquelle des Grundgeräts überlastet. Durch die erhöhte Wärmeentwicklung kann die Lebensdauer der Geräte reduziert werden.

    Beispiel:
    - In einem Grundgerät FX3G-40MT/ES sind zwei FX3G-422-BD installiert.
    - An jedem FX3G-422-BD ist ein GOT1020LBL (5-V-Typ) angeschlossen

    In diesem Fall sollten beide GOTs nicht dauernd eingeschaltet sein.
  - Bei den Grundgeräten FX3G-40M□/□ und FX3G-60M□/□ dürfen an die integrierte RS422-Schnittstelle und an zwei Schnittstellenadaptern FX3G-422-BD (ingesamt drei Kommunikationskanäle) keine Geräte gleichzeitig angeschlossen werden, deren 5-V-Spannungsversorgung vom SPS-Grundgerät übernommen wird (z. B. grafische Bediengeräte der GOT-Serie).

Berechnung der Stromaufnahme

Die einzelnen Module eines SPS-Systems werden vom Netzteil des FX3G-Grundgeräts, einem kompakten Erweiterungsgerät oder einem zusätzlichen Netzteil FX3U-1PSU-5V mit Spannung versorgt. Drei Arten von Spannungsversorgung können unterschieden werden:

– 5 V Gleichspannung (intern)
– 24 V Gleichspannung (intern)
– 24 V-DC-Servicespannungsquelle

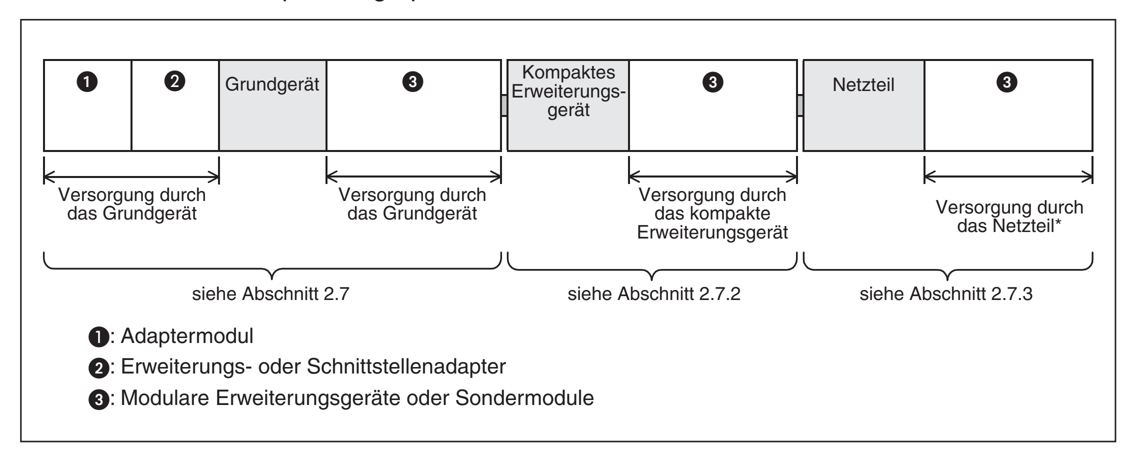


Abb. 2-14: *Abhängig von der Position eines Moduls wird es von verschiedenen Spannungsquellen versorgt.*

* Wird nach einem Netzteil ein modulares Erweiterungsgerät mit Eingängen angeschlossen, wird dessen Versorgungsspannung dem Grundgerät oder einem kompakten Erweiterungsgerät entnommen, das zwischen Netzteil und Grundgerät installiert ist.

2.6 Berechnung der Anzahl der Ein- und Ausgänge

2.6.1 Ein- und Ausgänge im Grundgerät und in Erweiterungsgeräten

Um die gesamte Anzahl der Ein- und Ausgänge (E/A) in einem System zu ermitteln, werden die Ein- und Ausgänge des Grundgeräts und der Erweiterungsgeräte sowie die durch Sondermodule belegten Ein-/Ausgänge addiert. Dezentrale Ein- und Ausgänge, die an einer CC-Link-Station angeschlossen sind, werden jetzt noch nicht berücksichtigt.

HINWEIS

Adaptermodule der FX3U-Serie, die an der linken Seite eines FX3G-Grundgeräts angeschlossen werden, belegen keine Ein- und Ausgänge im Grundgerät.

① Ermittlung der Ein- und Ausgänge im Grundgerät und in Erweiterungsgeräten
Addieren Sie mit Hilfe der Tabellen im Anhang A.1 die Anzahl der Eingänge (X) und der Ausgänge (Y) im Grundgerät und den installierten Erweiterungsgeräten.

② Ermittlung der dezentralen Ein- und Ausgänge, die an ein FX2N-16CL-M angeschlossen sind.

③ Berechnung der durch Sondermodule belegten Ein- und Ausgänge
Jedes Sondermodul, das mit FROM- und TO-Anweisungen angesprochen werden kann, belegt 8 Ein- und 8 Ausgänge im Grundgerät. Die durch Sondermodule belegten Ein- und Ausgänge können daher mit der folgenden Formel berechnet werden:

Anzahl der Sondermodule x 8 = Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge

④ Berechnung und Prüfung der Summe der Ein- und Ausgänge
Addieren Sie die unter ① bis ③ ermittelten Ein- und Ausgänge. Die Summe darf den Wert 128 nicht überschreiten!

E/A im Grundgerät + E/A in Erweiterungsgeräten + dezentrale E/A (FX2N-16CL-M) + E/A für Sondermodule ≤ 128

2.6.2 Dezentrale Ein- und Ausgänge in einem CC-Link-Netzwerk

Jede dezentrale E/A-Station belegt 32 Ein- und Ausgänge. Dabei spielt die Anzahl der dezentralen Ein- und Ausgänge der Station keine Rolle.

Anzahl der dezentralen E/A-Stationen x 32 = Anzahl der E/A im CC-Link-Netzwerk

Wenn die dezentralen Ein- und Ausgänge zu der im Abschnitt 2.6.1 berechneten Anzahl der E/A im zentralen System addiert werden, darf die Summe max. 256 betragen.

(E/A im Grundgerät + E/A in Erweiterungsgeräten + dezentrale E/A (FX2N-16CL-M) + E/A für Sondermodule) + E/A im CC-Link-Netzwerk ≤ 256

HINWEIS Dadurch, dass pro dezentraler E/A-Station 32 Ein- und Ausgänge belegt werden, können in einem CC-Link-Netzwerk maximal 4 dezentrale E/A-Stationen angeschlossen werden (128 Ein- und Ausgänge).

Beispiel

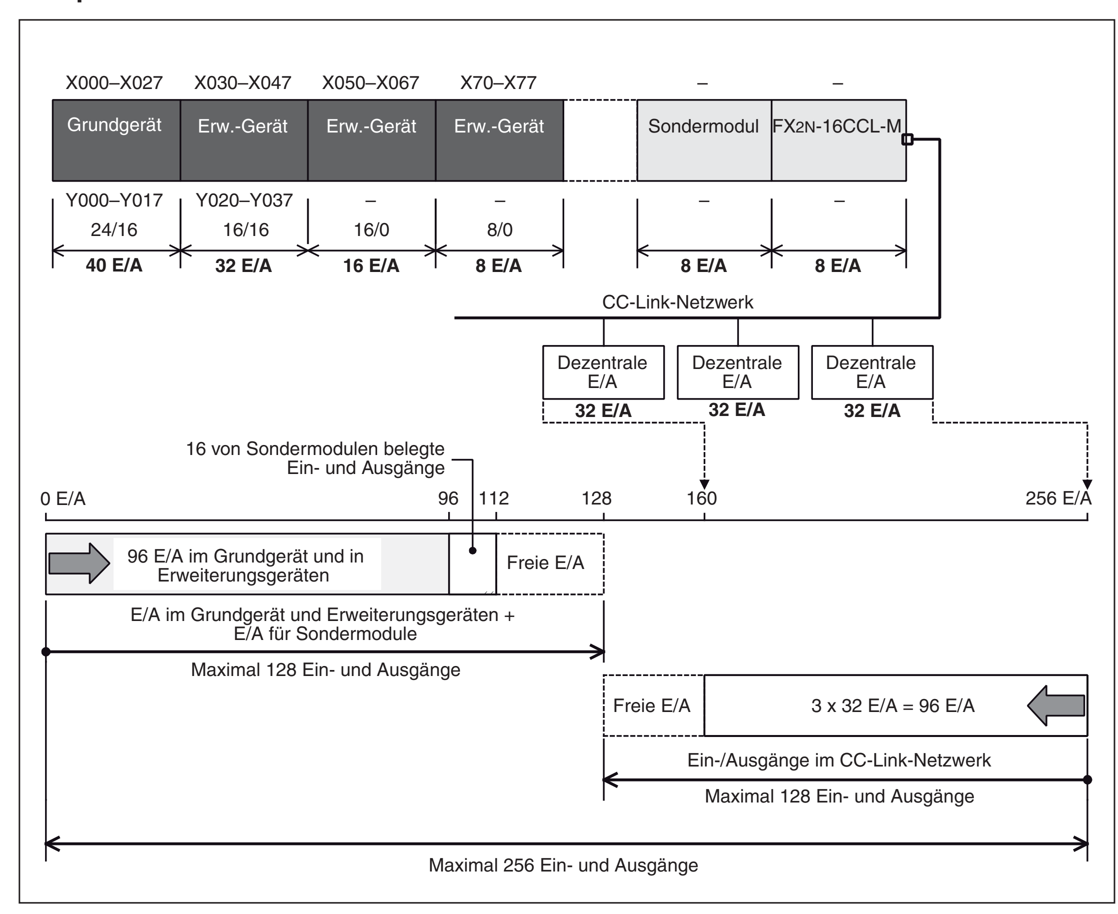


Abb. 2-15: *Beispiel zur Ermittlung der Anzahl der Ein- und Ausgänge in einer Konfiguration mit dezentralen E/A-Stationen im CC-Link*

2.7 Erweiterung eines Grundgeräts

Bei einer Erweiterung eines Grundgerät der MELSEC FX3G-Serie muss die Stromaufnahme der zusätzlichen Module berücksichtigt werden. In welchen Umfang ein Grundgerät erweitert werden kann, hängt von der Art der zusätzlichen installierten Module ab.

Erweiterung ausschließlich durch modulare Erweiterungsgeräte

Falls ein FX3G-Grundgerät nur durch modulare Erweiterungsgeräte (mit digitalen Ein- und Ausgängen und ohne eigene Spannungsversorgung) erweitert werden soll, können Geräte mit insgesamt 32 Ein- und Ausgängen angeschlossen werden.

HINWEIS

Wenn ein Netzteil FX3U-1PSU-5V unmittelbar an ein Grundgerät angeschlossen wird (zwischen Netzteil und Grundgerät befindet sich in diesem Fall kein weiteres Modul), werden die am FX3U-1PSU-5V angeschlossenen Eingangserweiterungen und kombinierten Ein-/Ausgangserweiterungen vom Grundgerät mit Spannung (24 V DC) versorgt. Auch in diesem Fall dürfen nach dem Netzteil FX3U-1PSU-5V nur Erweiterungsgeräte mit insgesamt nicht mehr als 32 Ein- und Ausgängen angeschlossen werden.

Erweiterung ausschließlich durch Sondermodule

Falls ein FX3G-Grundgerät nur durch Sondermodule erweitert wird, ist der Anschluss von maximal zwei Sondermodulen möglich.

Erweiterung durch modulare Erweiterungsgeräte und Sondermodule

Werden zur Erweiterung eines FX3G-Grundgeräts modulare Erweiterungsgeräte und Sondermodule verwendet, gelten die folgenden Regeln:

- Es können modulare Erweiterungsgeräte mit insgesamt 16 Ein- und Ausgängen angeschlossen werden.
- Es kann nur ein Sondermodul angeschlossen werden.

HINWEIS

Wenn ein Netzteil FX3U-1PSU-5V unmittelbar an ein Grundgerät angeschlossen wird (zwischen Netzteil und Grundgerät befindet sich in diesem Fall kein weiteres Modul), werden die am FX3U-1PSU-5V angeschlossenen Eingangserweiterungen und kombinierten Ein-/Ausgangserweiterungen vom Grundgerät mit Spannung (24 V DC) versorgt. Auch in diesem Fall dürfen nach dem Netzteil FX3U-1PSU-5V nur Erweiterungsgeräte mit insgesamt nicht mehr als 16 Ein- und Ausgängen angeschlossen werden.

Steigerung der Erweiterungsmöglichkeiten

Ist ein weiterer Ausbau des Systems gefordert, stehen die folgenden Möglichkeiten zur Verfügung.

- Anschluss an die Servicespannungsquelle der Grundgeräte (siehe Abschnitt 2.7.1)
- Erweiterung mit kompakten Erweiterungsgeräten

  Falls die interne Kapazität eines Grundgeräts nicht zur Stromversorgung der angeschlossenen Module ausreicht, kann ein kompaktes Erweiterungsgerät eingesetzt werden. Diese Geräte sind mit einem eigenen Netzteil ausgestattet (siehe Abschnitt 2.7.2)
- Einsatz eines Netzteils FX3U-1PSU-5V

  Ein Netzteil FX3U-1PSU-5V kann verwendet werden, wenn die Kapazität eines Grund- oder Erweiterungsgeräts nicht zur Versorgung aller vorgesehenen Module ausreicht (siehe Abschnitt 2.7.3).

2.7.1 Anschluss von Modulen an die Servicespannungsquelle

Die Servicespannungsquelle der FX3G-Grundgeräte liefert eine Gleichspannung von 24 V und einen Strom von maximal 400 mA.

Falls die interne Kapazität eines Grundgeräts nicht zur Stromversorgung der angeschlossenen Module ausreicht, können zum Beispiel modulare Erweiterungsgeräte an die Servicespannungsquelle angeschlossen werden.

Vor einer Erweiterung muss aber geprüft werden, ob die Module von der Servicespannungsquelle versorgt werden können.

Prüfung der Priorität der am Grundgerät angeschlossenen Erweiterungen

Sondermodulen und modularen Erweiterungsgeräten sind bestimmte Prioritäten bei der Zählung der Ein- und Ausgänge zugeordnet. Die Priorität dient zur Einschätzung, ob eine Erweiterung möglich ist. Sie wird durch den Typ des Moduls bestimmt und nicht durch die Anordnung im System.

Priorität		Modul
Hoch	1	Sondermodule
	2	Modulare Erweiterungsgeräte (Ausgänge)
	3	Modulare Erweiterungsgeräte* (Ein- und Ausgänge)
Niedrig	4	Modulare Erweiterungsgeräte (Eingänge)

Tab. 2-24:
Zuordnung der Prioritäten

* Das modulare Erweiterungsgerät FX2N-8ER-ES/UL ist ein kombiniertes Modul mit Ein- und Ausgängen.

Bei der Erweiterung eines Grundgeräts gelten die auf der vorherigen Seite beschriebenen Regeln. Zum Beispiel kann ein FX3G-Grundgerät nur mit einem Sondermodul und 16 Ein- oder Ausgängen erweitert werden. Wenn neben einem Sondermodul noch eine Ausgangserweiterung mit 16 Ausgängen und eine Eingangserweiterung mit 16 Eingängen angeschlossen werden, kann die Ausgangserweiterung wegen der höheren Priorität vom Grundgerät versorgt werden. Die Eingangserweiterung muss an die Servicespannungsquelle angeschlossen werden.

HINWEIS

Wenn ein Netzteil FX3U-1PSU-5V unmittelbar an ein Grundgerät angeschlossen wird (zwischen Netzteil und Grundgerät befindet sich in diesem Fall kein weiteres Modul), muss die Priorität auch für Eingangserweiterungen und kombinierten Ein-/Ausgangserweiterungen beachtet werden, die am FX3U-1PSU-5V angeschlossen sind.

Prüfung, ob eine Erweiterung des Grundgeräts möglich ist

Prüfen Sie bei jedem der geplanten Module, ob es von Grundgerät intern versorgt werden kann. Die Zählung der Ein- und Ausgänge beginnt beim Modul mit der höchsten Priorität. Beachten Sie, das durch ein Kombimodul FX2N-8ER-ES/UL 16 Ein- und Ausgänge belegt werden. Dabei haben acht Ausgänge eine höhere Priorität als acht Eingänge.

Prüfung, ob die Erweiterungen von der Servicespannungsquelle versorgt werden können

Falls die vorhergehenden Prüfungen ergeben, dass ein Modul nicht vom Grundgerät versorgt werden kann, prüfen Sie, ob ein Anschluss an die Servicespannungsquelle möglich ist. Ein Sondermodul wird dabei so behandelt wie ein Modul mit 16 Ausgängen.

In der abgebildeten Matrix gibt der Wert an der Schnittstelle der zusätzlichen Eingänge und der zusätzlichen Ausgänge den Strom an, den die Servicespannungsquelle des Grundgeräts nach der Erweiterung noch liefern kann.

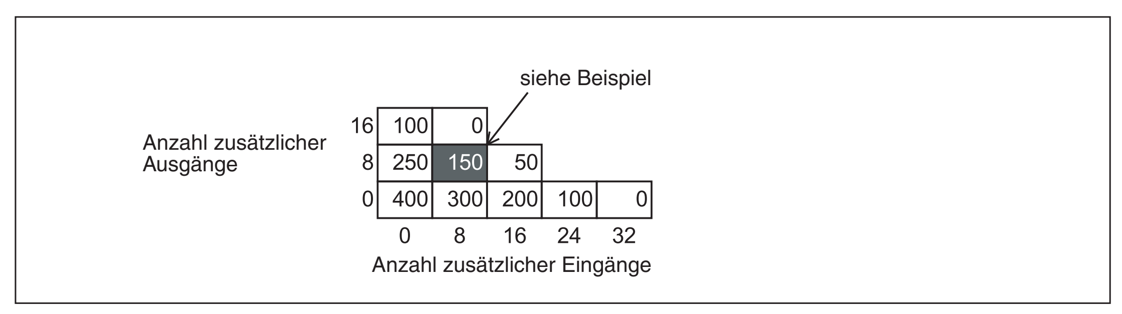


Abb. 2-17: *Planungshilfe beim Anschluss von Modulen an die Servicespannungsquelle der FX3G-Grundgeräte*

Beispiel: Wenn ein modulares Erweiterungsgerät mit 8 Eingängen und ein modulares Erweiterungsgerät mit 8 Ausgängen angeschlossen werden, stehen an der Servicespannungsquelle noch 150 mA zur Verfügung.

Prüfung, ob an die Servicespannungsquelle weitere Geräte angeschlossen werden können

Der Strom, den die Servicespannungsquelle nach einer Erweiterung noch liefern kann, steht zum Beispiel zur Versorgung von Sensoren zur Verfügung. Bevor weitere Geräte angeschlossen werden, muss geprüft werden, ob die restliche Kapazität der Servicespannungsquelle ausreichend ist.

Falls die Kapazität eines Grundgeräts nicht zur Stromversorgung der angeschlossenen Module ausreicht, kann ein kompaktes Erweiterungsgerät mit eigenem Netzteil eingesetzt werden (siehe folgender Abschnitt).

1. Beispiel zum Anschluss an die Servicespannungsquelle

In diesem Beispiel wird eine bestehende SPS um 8 Eingänge und 16 Ausgänge erweitert. Die zusätzlichen Erweiterungsgeräte werden an die Servicespannungsquelle des Grundgeräts angeschlossen.

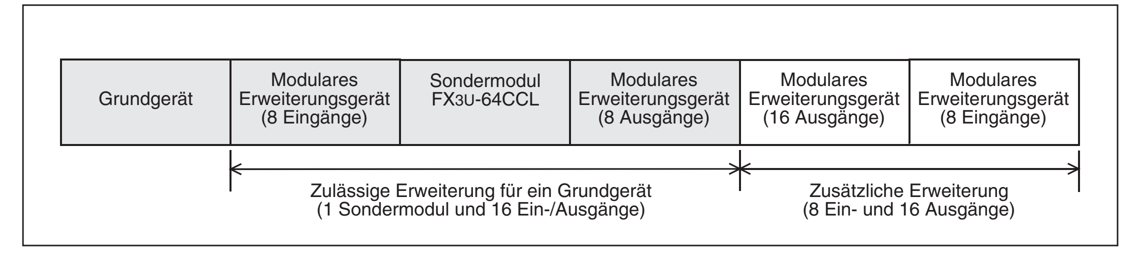


Abb. 2-16: *Systemkonfiguration für dieses Beispiel*

- Prüfung der Priorität der am Grundgerät angeschlossenen Erweiterungen

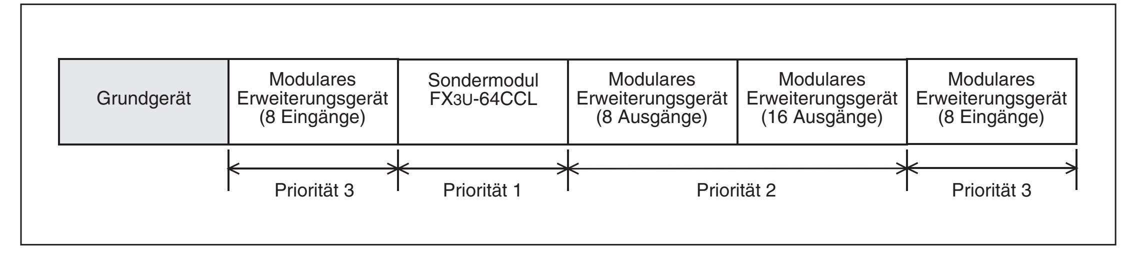


Abb. 2-19: *Die Priorität wird durch den Typ des Moduls bestimmt und nicht durch die Anordnung im System.*

- Prüfung, ob eine Erweiterung des Grundgeräts möglich ist

  Beginnend beim Modul mit der höchsten Priorität wird nun für jedes Modul geprüft, ob es vom Grundgerät versorgt werden kann.

  Wegen der Einschränkung, dass ein FX3G-Grundgerät nur mit einem Sondermodul und 16 Ein-/Ausgängen erweitert werden kann, könnten bei der neuen Systemkonfiguration nur das Sondermodul FX3U-64CCL (Priorität 1) und das modulare Erweiterungsgerät mit 16 Ausgängen (Priorität 2) intern vom Grundgerät versorgt werden.

- Prüfung, ob die Erweiterungen von der Servicespannungsquelle versorgt werden können

  In diesem Beispiel müssen das modulare Erweiterungsgerät mit 8 Ausgängen und die beiden modulare Erweiterungsgeräte mit zusammen 16 Eingängen von der Servicespannungsquelle des SPS-Grundgeräts versorgt werden. Zur Prüfung, ob dies möglich ist, kann die oben vorgestellte grafische Methode verwendet werden.

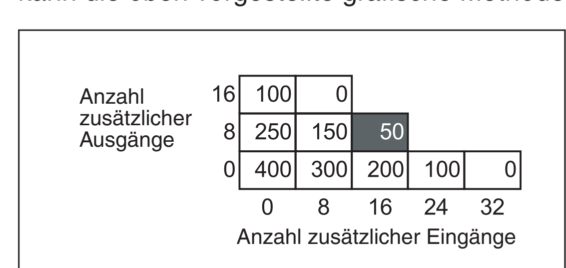


Abb. 2-18:
Wenn die modularen Erweiterungsgeräte mit 8 Aus- und 16 Eingängen an die Servicespannungsquelle angeschlossen werden, kann diese Spannungsquelle noch maximal 50 mA liefern.

- Zusammenfassung

  Die grafische Auswertung ergibt, dass die Systemkonfiguration realisiert werden kann, wenn das modulare Erweiterungsgerät mit 8 Ausgängen und die beiden modulare Erweiterungsgeräte mit je 8 Eingängen von der Servicespannungsquelle des SPS-Grundgeräts versorgt werden.

  Für die Versorgung von Sensoren etc. stehen nach der Erweiterung noch 50 mA an der Servicespannungsquelle zur Verfügung.

2. Beispiel zum Anschluss an die Servicespannungsquelle

In folgenden Beispiel wird ein System um ein Sondermodul und ein modulares Erweiterungsgerät mit 8 Ausgängen erweitert. Die Geräte, die nicht intern vom Grundgerät versorgt werden können, werden an die Servicespannungsquelle angeschlossen.

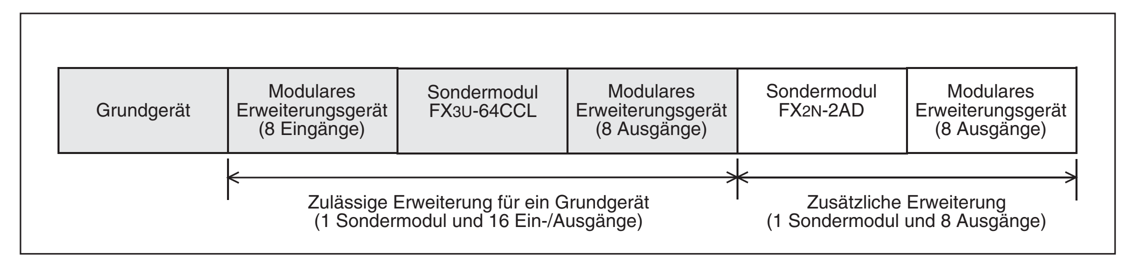


Abb. 2-22: *Systemkonfiguration für dieses Beispiel*

- Prüfung der Priorität der am Grundgerät angeschlossenen Erweiterungen

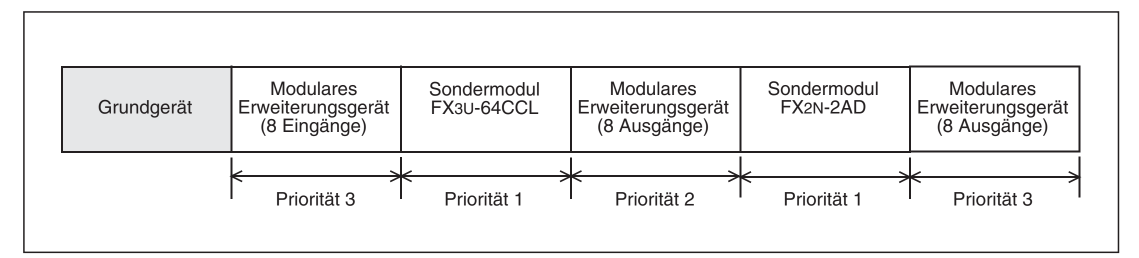


Abb. 2-21: *Priorität der Module*

- Prüfung, ob eine Erweiterung des Grundgeräts möglich ist

  Beginnend beim Modul mit der höchsten Priorität wird nun für jedes Modul geprüft, ob es vom Grundgerät versorgt werden kann.

  Die Sondermodule haben die höchste Priorität. Wegen der Einschränkung, dass ein FX3G-Grundgerät maximal mit zwei Sondermodulen erweitert werden kann, werden bei der neuen Systemkonfiguration nur die beiden Sondermodule FX3U-64CCL und FX2N-2AD intern vom Grundgerät versorgt.

- Prüfung, ob die Erweiterungen von der Servicespannungsquelle versorgt werden können

  In diesem Beispiel müssen alle modularen Erweiterungsgeräte (mit zusammen 8 Ein- und 16 Ausgänge) von der Servicespannungsquelle des SPS-Grundgeräts versorgt werden. Bei der Prüfung, ob eine Erweiterung möglich ist, wird wieder die grafische Methode angewendet.

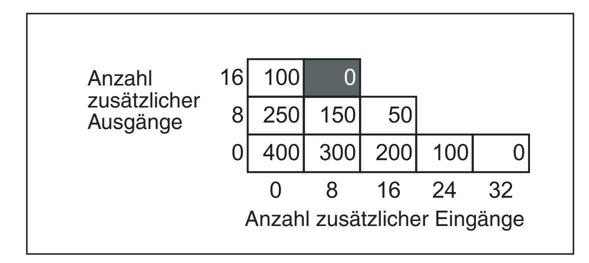


Abb. 2-20:
Wenn die modularen Erweiterungsgeräte an die Servicespannungsquelle angeschlossen werden, ist deren Kapazität vollkommen ausgeschöpft.

- Zusammenfassung

  Die grafische Auswertung ergibt, dass die Erweiterung möglich ist, wenn alle modularen Erweiterungsgeräte von der Servicespannungsquelle des FX3G-Grundgeräts versorgt werden.An die Servicespannungsquelle können dann allerdings keine weiteren Geräte mehr angeschlossen werden.

2.7.2 Erweiterung mit kompakten Erweiterungsgeräten

Kann ein Grundgerät nicht alle gewünschten Geräte mit Strom versorgen, weil dessen interne Servicespannungsquelle (24 V DC) den erforderlichen Strom nicht liefern kann, sollte ein kompaktes Erweiterungsgerät vorgesehen werden. Diese Geräte besitzen ein integriertes Netzteil, das auch weitere Module mit Strom versorgen kann.

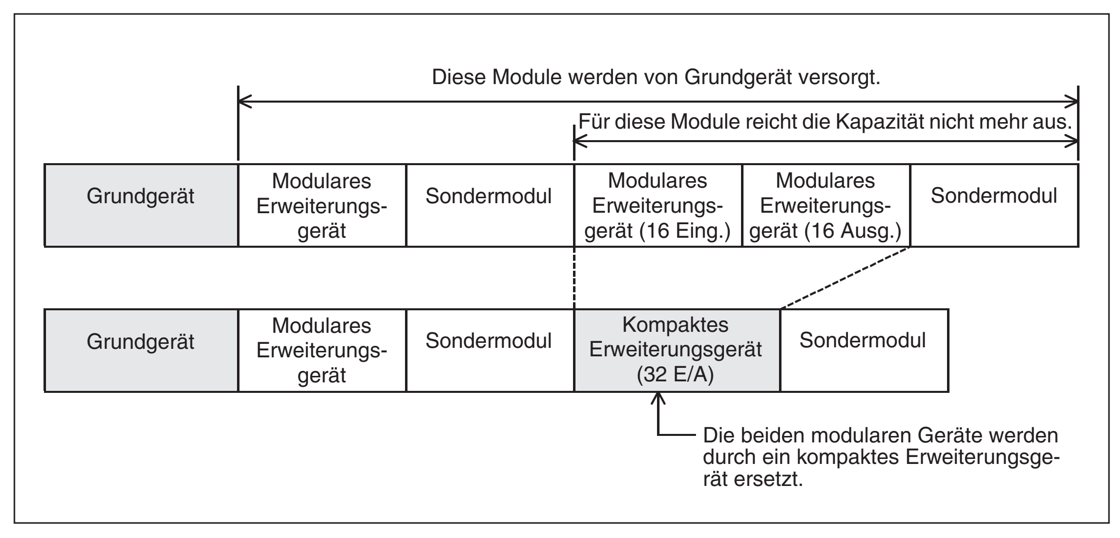


Abb. 2-23: *Beispiel für den Einsatz eines kompakten Erweiterungsgeräts*

Prüfen Sie, ob an ein kompaktes Erweiterungsgerät weitere Module angeschlossen werden können:

- Falls nur modulare Erweiterungsgeräten angeschlossen werden, kann zur Prüfung die grafische Methode verwendet werden, die auf der nächsten Seite beschrieben ist.
- Wenn an ein kompaktes Erweiterungsgerät Sondermodule angeschlossen werden, muss sichergestellt sein, dass der zusätzliche Strom vom eingebauten Netzteil des Erweiterungsgerät geliefert werden kann. Die Berechnung der Stromaufnahme ist weiter unten erläutert.

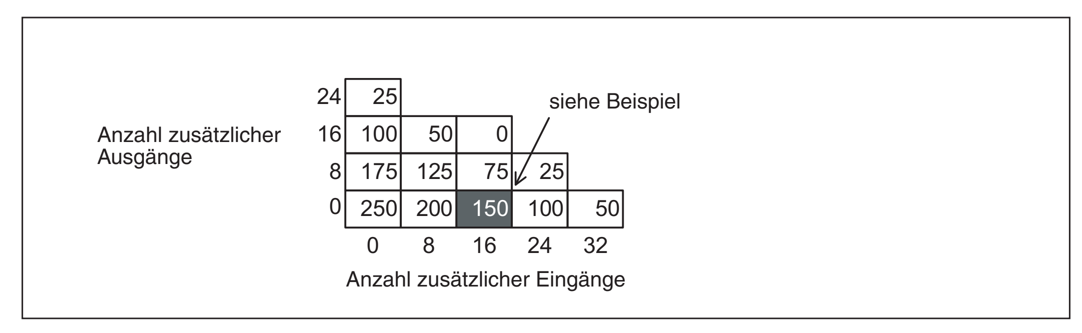
Erweiterung ausschließlich mit modularen Erweiterungsgeräten

Falls an ein kompaktes Erweiterungsgerät (mit integrierten Netzteil) nur modulare Erweiterungsgeräte mit digitalen Ein- und Ausgängen angeschlossen werden sollen, kann zur Prüfung, ob eine Erweiterung möglich ist, die folgende grafische Methode verwendet werden.

- Erweiterungsgeräte mit Wechselspannungsversorgung

  In der Matrix gibt der Wert an der Schnittstelle der zusätzlichen Eingänge und der zusätzlichen Ausgänge den Strom an, den das interne Netzteil des Erweiterungsgerät (Servicespannungsquelle) nach der Erweiterung noch liefern kann. Die Servicespannungsquelle kann zur Versorgung von Sensoren verwendet werden oder die Peripherie eines Sondermoduls mit Spannung versorgen. Prüfen Sie, ob der restliche Strom der Servicespannungsquelle nach einer Erweiterung noch ausreichend ist.

  – Erweiterungsgeräte FX2N-32ER-ES/UL und FX2N-32ET-ESS/UL

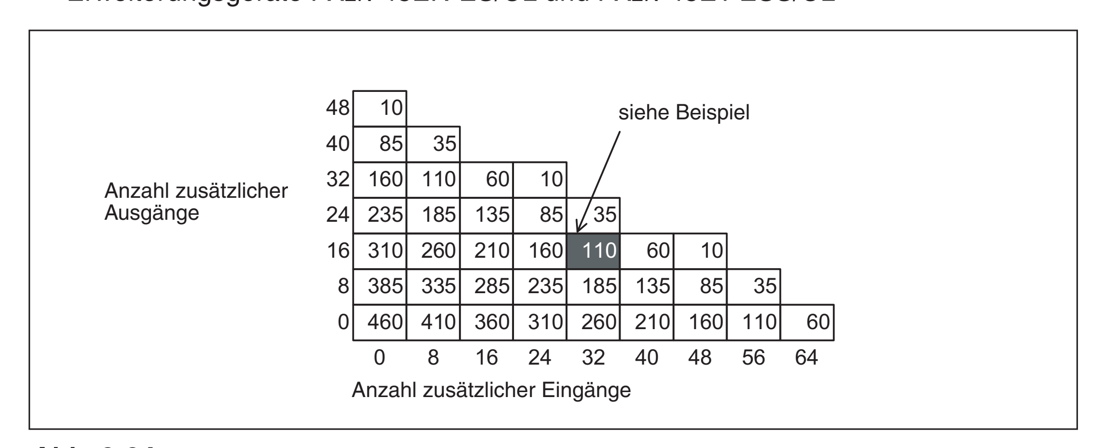


Anzahl zusätzlicher Ausgänge \ Anzahl zusätzlicher Eingänge	0	8	16	24	32
24	25				
16	100	50	0		
8	175	125	75	25	
0	250	200	150	100	50

Abb. 2-25: *Planungshilfe für die Erweiterungsgeräte FX3U-32E□-E□/UL*

Beispiel: Wird an ein kompaktes Erweiterungsgerät ein Erweiterungsgerät mit 16 Eingängen angeschlossen, können der Servicespannungsquelle des kompakten Erweiterungsgeräts noch maximal 150 mA entnommen werden.

– Erweiterungsgeräte FX2N-48ER-ES/UL und FX2N-48ET-ESS/UL



Anzahl zusätzlicher Ausgänge \ Anzahl zusätzlicher Eingänge	0	8	16	24	32	40	48	56	64
48	10								
40	85	35							
32	160	110	60	10					
24	235	185	135	85	35				
16	310	260	210	160	110	60	10		
8	385	335	285	235	185	135	85	35	
0	460	410	360	310	260	210	160	110	60

Abb. 2-24: *Planungshilfe für die Erweiterungsgeräte FX3U-48E□-E□/UL*

Beispiel: Wenn an ein kompaktes Erweiterungsgerät weitere 16 Ausgänge und 32 Eingänge in Form von Erweiterungsgeräten angeschlossen werden, können der Servicespannungsquelle des kompakten Erweiterungsgeräts noch maximal 110 mA entnommen werden.

- Erweiterungsgeräte mit Gleichspannungsversorgung (FX2N-48ER-DS und FX2N-48ET-DSS), ohne Servicespannungsquelle

Abb. 2-26: *Planungshilfe für die Erweiterungsgeräte FX3U-48E□-D□/UL*

Beispiel: Wenn an ein kompaktes Erweiterungsgerät ein Erweiterungsgerät mit 32 Eingängen angeschlossen wird, können noch weitere Erweiterungsgeräte mit maximal 24 Ausgängen angeschlossen werden.

- Prüfung der Konfiguration

  Falls die geplanten Erweiterungen mit einem kompakten Erweiterungsgerät und modularen Erweiterungsgeräten nicht möglich sind, können auch mehrere kompakte Erweiterungsgeräte verwendet werden.

Erweiterung durch Sondermodule

Falls an ein kompaktes Erweiterungsgerät modulare Erweiterungsgeräte und/oder Sondermodule angeschlossen werden sollen, muss zur Prüfung, ob eine Erweiterung möglich ist, eine genaue Berechnung der Stromaufnahme vorgenommen werden.

- Stromversorgungskapazität der kompakten Erweiterungsgeräte

Erweiterungsgerät	Anzahl der Eingänge	Anzahl der Ausgänge	Kapazität des internen Netzteils	
			5 V DC	24 V DC (Servicespannungsquelle)
FX2N-32ER-ES/UL	16	16	690 mA	250 mA
FX2N-32ET-ESS/UL				
FX2N-48ER-ES/UL	24	24		460 mA
FX2N-48ET-ESS/UL				
FX2N-48ER-DS	24	24		—
FX2N-48ET-DSS				

Tab. 2-25: *Anzahl der Ein- und Ausgänge und Stromversorgungskapazität der kompakten Erweiterungsgeräte der FX2N-Serie*

Wählen Sie aus der oben abgebildeten Tabelle vorgesehene Erweiterungsgerät.

- Ermittlung der Stromaufnahme der zusätzlichen Module

  Die Werte der Stromaufnahme von modularen Erweiterungsgeräten und Sondermodulen finden Sie im Anhang.

- Summierung der Stromaufnahme der zusätzlichen Module

  Tragen Sie alle am kompakten Erweiterungsgerät angeschlossenen Module und die Ströme in die folgende Tabelle ein und bilden Sie anschließend die Summe der Ströme.

HINWEIS Wenn ein Netzteil FX3U-1PSU-5V unmittelbar an ein kompaktes Erweiterungsgerät angeschlossen wird (zwischen Netzteil und Erweiterungsgerät befindet sich in diesem Fall kein anderes Modul), werden die am FX3U-1PSU-5V angeschlossenen modularen Erweiterungsgeräte (Eingangserweiterungen und kombinierten Ein-/Ausgangserweiterungen) vom kompakten Erweiterungsgerät mit 24 V DC versorgt. Berücksichtigen Sie diese Ströme bei der Berechnung der Gesamtstromaufnahme aus dem kompakten Erweiterungsgerät.

Einteilung	Anzahl der anschließbaren Geräte	Typ	Stromaufnahme aus dem Erweiterungsgerät	
			5 V DC [mA]	24 V DC [mA]
Modulare Erweiterungsgeräte	Die maximal mögliche Zahl der E/A darf nicht überschritten werden (siehe Abschnitt 2.6).	FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
		FX2N-	—	
Sondermodule	8*	FX2N/FX3U-		
		FX2N/FX3U-		
		FX2N/FX3U-		
		FX2N/FX3U-		
		FX2N/FX3U-		
		FX2N/FX3U-		
		FX2N/FX3U-		
		FX2N/FX3U-		
Summe der Stromaufnahme			mA	mA

Tab. 2-26: *Planungsblatt zur Berechnung der Gesamtstromaufnahme der Module*

* In einem System mit einen FX3G-Grundgerät können insgesamt maximal 8 Sondermodule installiert werden.

- Prüfung der Stromaufnahme der Sondermodule FX2N-2AD und FX2N-2DA

  Ermitteln Sie die Anzahl der Sondermodule FX2N-2AD und FX2N-2DA, die an ein kompaktes Erweiterungsgerät angeschlossen werden können, indem Sie die Anzahl dieser Sondermodule mit den unten angegebenen Strömen multiplizieren und Summe der Ströme bilden:

  I = (Anzahl FX2N-2AD) x 50 mA + (Anzahl FX2N-2AD) x 85 mA

  Bei den Erweiterungsgeräten mit 32 Ein- und Ausgängen (FX2N-32E□) darf die Stromaufnahme dieser Sondermodule 190 mA und bei den Erweiterungsgeräten mit 48 Ein- und Ausgängen (FX2N-48E□) 300 mA nicht überschreiten.

- Prüfung der Konfiguration
  - 5 V DC-Versorgung

    Die in Tab. 2-29 ermittelte Stromaufnahme aus der internen 5-V-Spannungquelle des Erweiterungsgeräts darf nicht größer als 690 mA sein.

    Wird dieser Wert überschritten, kann durch ein zusätzliches Netzteil FX3U-1PSU-5V die Stromversorgung gewährleistet werden.

  - 24 V DC-Versorgung (Servicespannungsquelle)

    Die in Tab. 2-29 ermittelte Stromaufnahme aus der 24-V-Spannungsquelle des Grundgeräts darf die in Tabelle 2-28 angegebene Kapazität dieses Netzteils nicht überschreiten. Mit der Formel

    (Kapazität der 24-V-Spannungquelle) - (Stromaufnahme bei 24 V DC)

    kann der Strom berechnet werden, der an der Servicespannungsquelle nach der Erweiterung noch zur Verfügung steht.

    Falls dieser Wert überschritten wird, muss die Systemkonfiguration geändert werden. Zum Beispiel können zusätzliche kompakte Erweiterungsgeräte verwendet werden.

2.7.3 Erweiterung durch ein Netzteil FX3U-1PSU-5V

Falls an ein Grund- oder Erweiterungsgerät die für eine Anwendung benötigten Module nicht angeschlossen werden können, weil die interne 5-V-Versorgung dieser Geräte nicht ausreicht, kann ein zusätzliches Netzteil FX3U-1PSU-5V in das System integriert werden.

Der Strom, den ein FX3U-1PSU-5V liefern kann, hängt von der Umgebungstemperatur ab.

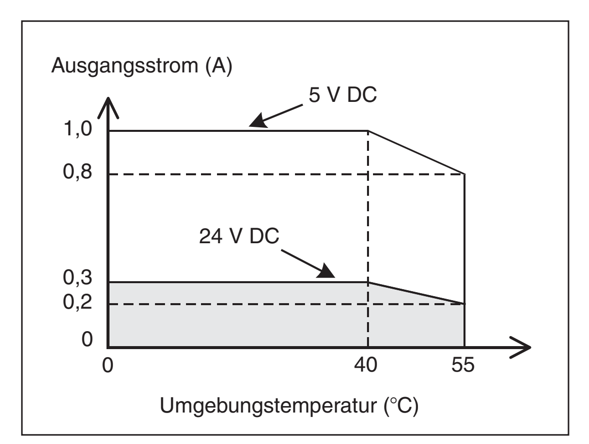


Abb. 2-27:
Bei der Systemauslegung mit einem Netzteil FX3U-1PSU-5V muss auch die Umgebungstemperatur berücksichtigt werden.

HINWEIS An ein Netzteil FX3U-1PSU-5V können modulare Erweiterungsgeräte mit zusammen maximal 32 Ein- und Ausgängen angeschlossen werden.

Prüfung der Erweiterungsmöglichkeiten

Tragen Sie alle am Netzteil FX3U-1PSU-5V angeschlossenen Module und deren Stromaufnahme in die folgende Tabelle ein und bilden Sie anschließend die Summe der Ströme.

HINWEIS Modulare Erweiterungsgeräte (nur Eingangs- und kombinierte Ein-/Ausgangserweiterungen), die an einem Netzteil FX3U-1PSU-5V angeschlossen sind, werden vom Grundgerät oder dem nächsten kompakten Erweiterungsgerät, das sich links neben dem Netzteil FX3U-1PSU-5V befindet, mit 24 V DC versorgt. Bei der Berechnung der Stromaufnahme aus dem Netzteil müssen diese Ströme daher nicht berücksichtigt werden.

Einteilung	Anzahl der anschließbaren Geräte	Typ	Stromaufnahme aus dem Netzgerät		Anzahl der belegten Ein- und Ausgänge
			5 V DC [mA]	24 V DC [mA]	
Modulare Erweiterungsgeräte	Die max. mögliche Zahl der E/A darf nicht überschritten werden.	FX2N-	—		
		FX2N-	—		
		FX2N-	—		
		FX2N-	—		
Sondermodule	8*	FX2N/FX3U-			—
		FX2N/FX3U-			—
		FX2N/FX3U-			—
		FX2N/FX3U-			—
		FX2N/FX3U-			—
		FX2N/FX3U-			—
		FX2N/FX3U-			—
		FX2N/FX3U-			—
Summen			mA	mA	E/A

Tab. 2-27: *Planungsblatt für die Erweiterung mit einem Netzteil FX3U-1PSU-5V*

* In einem System mit einen FX3G-Grundgerät können insgesamt maximal 8 Sondermodule installiert werden.

- Prüfung der Konfiguration
  - 5 V DC-Versorgung

    Die in Tab. 2-30 ermittelte Stromaufnahme bei 5 V DC aus dem Netzteil darf bei einer Umgebungstemperatur des Netzteil von 40 °C nicht größer als 1,0 A und bei einer Umgebungstemperatur von 55 °C nicht größer als 800 mA sein.
  - 24 V DC-Versorgung

    Die in Tab. 2-30 ermittelte Stromaufnahme aus der 24-V-Spannungsquelle des Netzteils darf 300 mA bzw. 200 mA nicht überschreiten (siehe Abb. 2-27).

    Falls dieser Wert überschritten wird, muss die Systemkonfiguration, durch zum Beispiel zusätzliche kompakte Erweiterungsgeräte, geändert werden.

2.8 Zuordnung der E/A-Adressen

Beim Einschalten der Versorgungsspannung erkennt eine FX3G-Steuerung angeschlossene Erweiterungsgeräte und Sondermodule und ordnet ihnen automatisch Ein- und Ausgangsadressen zu. Mit Ausnahme des Sondermoduls FX2N-64CL-M ist eine manuelle Einstellung in den SPS-Parametern ist nicht notwendig.

Durch die Adressen können die einzelnen Ein- und Ausgänge im Programm der SPS eindeutig angesprochen werden.

Addressierung der Ein- und Ausgänge

Die Ein- und Ausgänge einer SPS der MELSEC FX-Familie sind im oktalen Zahlensystem numeriert. Dabei wird als Basis die „8“ verwendet. Das heißt, immer wenn von 0 bis 7 gezählt wurde,erfolgt ein Übertrag in die nächste Stelle. Die Zahlen 8 und 9 existieren also nicht.

Dezimalzahl	Oktalzahl
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	10
9	11
10	12
11	13
12	14
13	15
14	16
15	17
16	20
:	:

Tab. 2-28:
Gegenüberstellung von dezimaler und oktaler Zählweise

Die Ein- und Ausgänge einer SPS der FX-Familie sind daher zum Beispiel so addressiert:

– X000 bis X007, X010 bis X017, X020 bis X027 .... X070 bis X077, X100 bis X107 usw.

– Y000 bis Y007, Y010 bis Y017, Y020 bis Y027 .... Y070 bis Y077, Y100 bis Y107 usw.

Nicht nutzbare Ein- und Ausgangsadressen

Von einigen Grundgeräten und Modulen werden im System mehr Ein- und Ausgänge belegt, als am Modul tatsächlich vorhanden sind. Diese nicht verwendeten Ein- und Ausgangsadressen stehen dem Anwender nicht zur Verfügung.

Modul		Anzahl der Ein-/Ausgänge					
		Gesamt		Eingänge		Ausgänge	
		Nutzbar	im System belegt	Nutzbar	im System belegt	Nutzbar	im System belegt
Grundgeräte	FX3G-14M□/□	14	16	8		6 (8)*	8
	FX3G-24M□/□	24	32	14	16	10	16
	FX3G-60M□/□	60	64	36	40	24	
Erweiterungs-modul	FX2N-8ER-ES/UL	8	16	4	8	4	8

Tab. 2-29: *Nicht nutzbare E/A-Adressen bei FX3G-Grundgeräten und dem kombinierten Erweiterungsmodul*

Ein- und Ausgänge in Erweiterungsgeräten

Bei der Adressvergabe für Erweiterungsgeräte werden die E/A-Adressen der vorherigen Module fortgesetzt. Die letzte Stelle der ersten Adresse eines Erweiterungsgeräts ist dabei immer eine „0“.

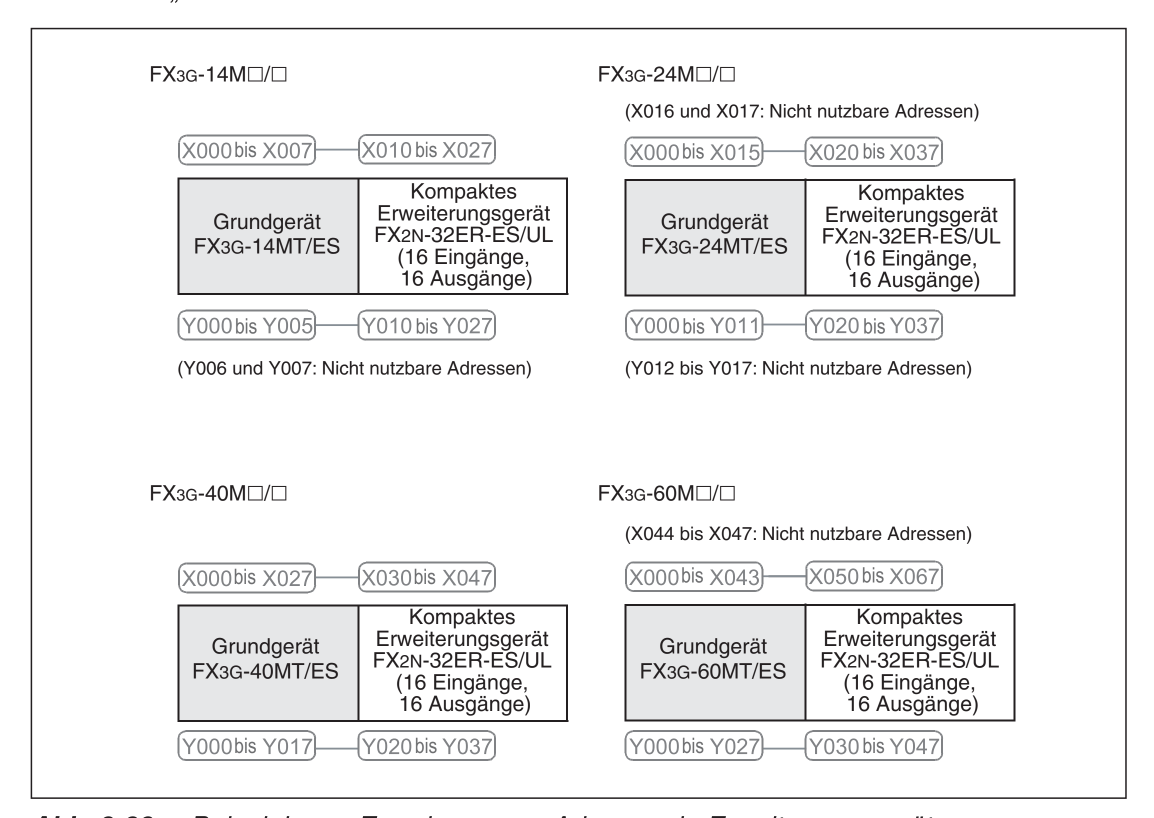


Abb. 2-28: *Beispiele zur Zuordnung von Adressen in Erweiterungsgeräten*

* Die Eingangsadressen X044 bis X047 und die Ausgangsadressen Y024 bis Y027 werden vom FX2N-8ER-ES/UL belegt, können aber nicht genutzt werden.

Beispiel für die Zuordnung von E/A-Adressen

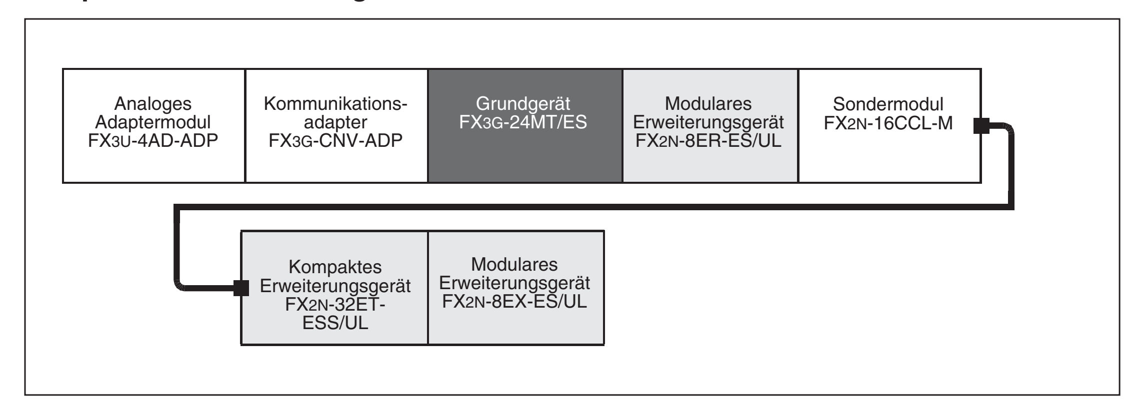


Abb. 2-29: *Systemkonfiguration für dieses Beispiel*

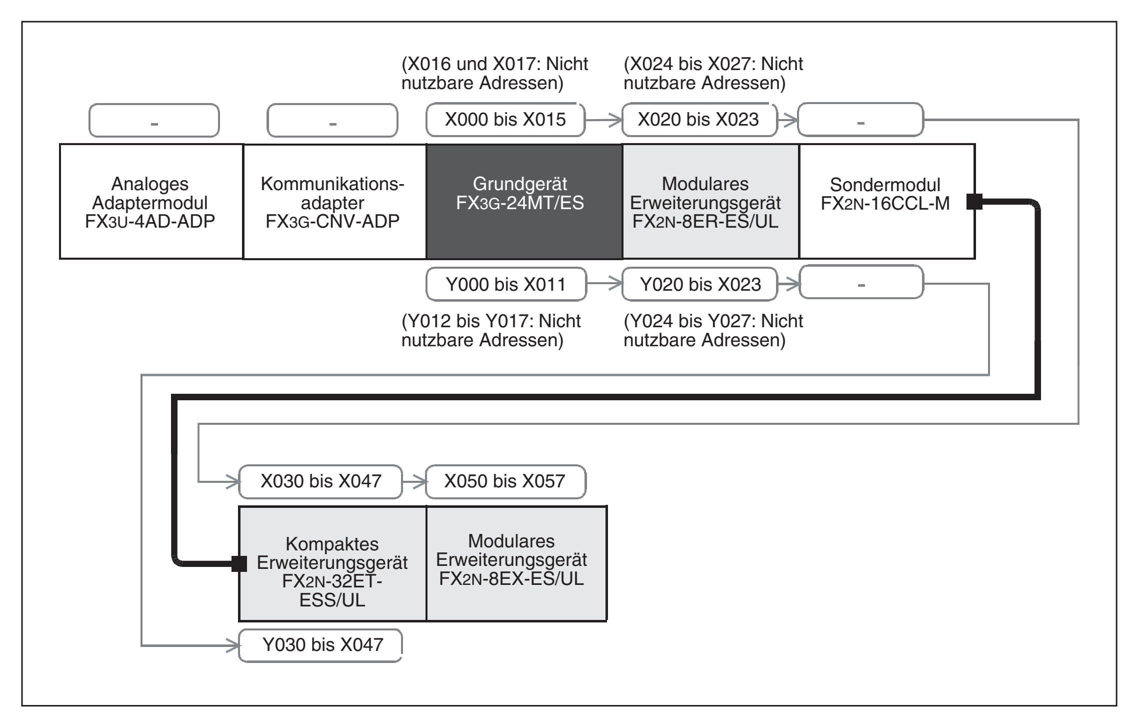


Abb. 2-30: *Zuordnung der E/A-Adressen bei diesem Beispiel*

Kennzeichnung der Module

Im Lieferumfang der kompakten Erweiterungsgeräte enthalten sind Aufkleber zur Kennzeichnung der Anfangsadresse der Module.

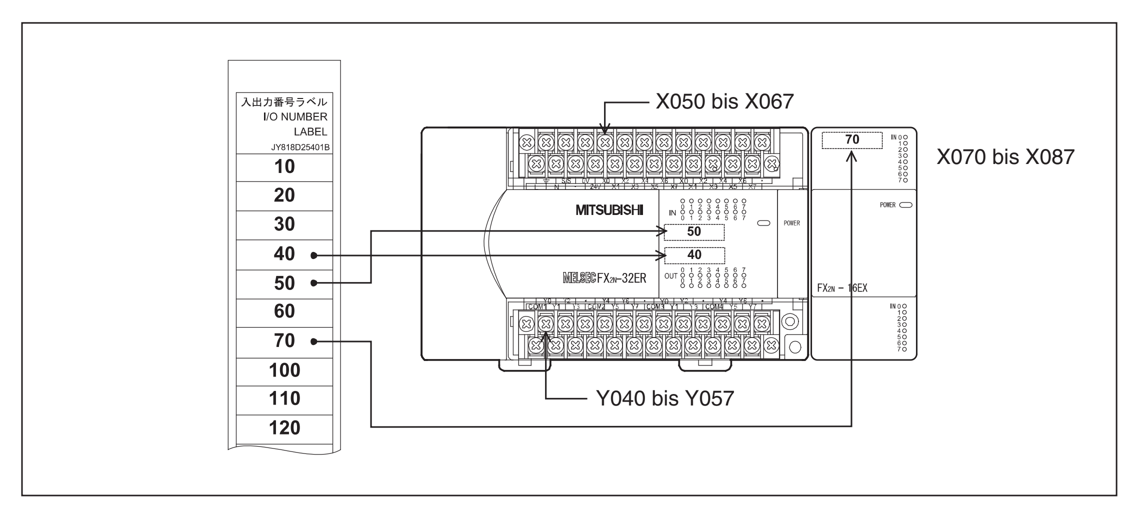


Abb. 2-31: *Bringen Sie die Adressaufkleber so an, dass die E/A-Adressen der Module leicht erkannt werden können.*

2.9 Sondermodulnummern

Sondermodule, die rechts neben einem Grundgerät installiert sind, erhalten beim Einschalten der Versorgungsspannung der SPS automatisch eine Nummer aus dem Bereich 0 bis 7 (Maximal können 8 Sondermodule angeschlossen werden.) Dies ist erforderlich, um bei mehreren Sondermodulen die Daten in das richtige Modul zu transferieren oder aus dem korrekten Modul zu lesen. Die Nummern werden fortlaufend vergeben, und die Nummerierung beginnt mit dem Modul, welches zuerst mit der SPS verbunden wird.

Die folgenden Module erhalten **keine** Sondermodulnummer:

- Kompakte Erweiterungsgeräte (z. B. FX2N-32ER-ES/UL oder FX2N-48ET-ESS/UL)
- Modulare Erweiterungsgeräte (z. B. FX2N-16EX-ES/UL oder FX2N-16EYR-ES/UL)
- Kommunikationsadapter (FX3G-CNV-ADP, FX2N-CNV-BC)
- Schnittstellen- und Erweiterungsadapter (z. B. FX3G-232-BD
- Adaptermodule (z. B. FX3U-232ADP)
- Netzteil FX3U-1PSU-5V

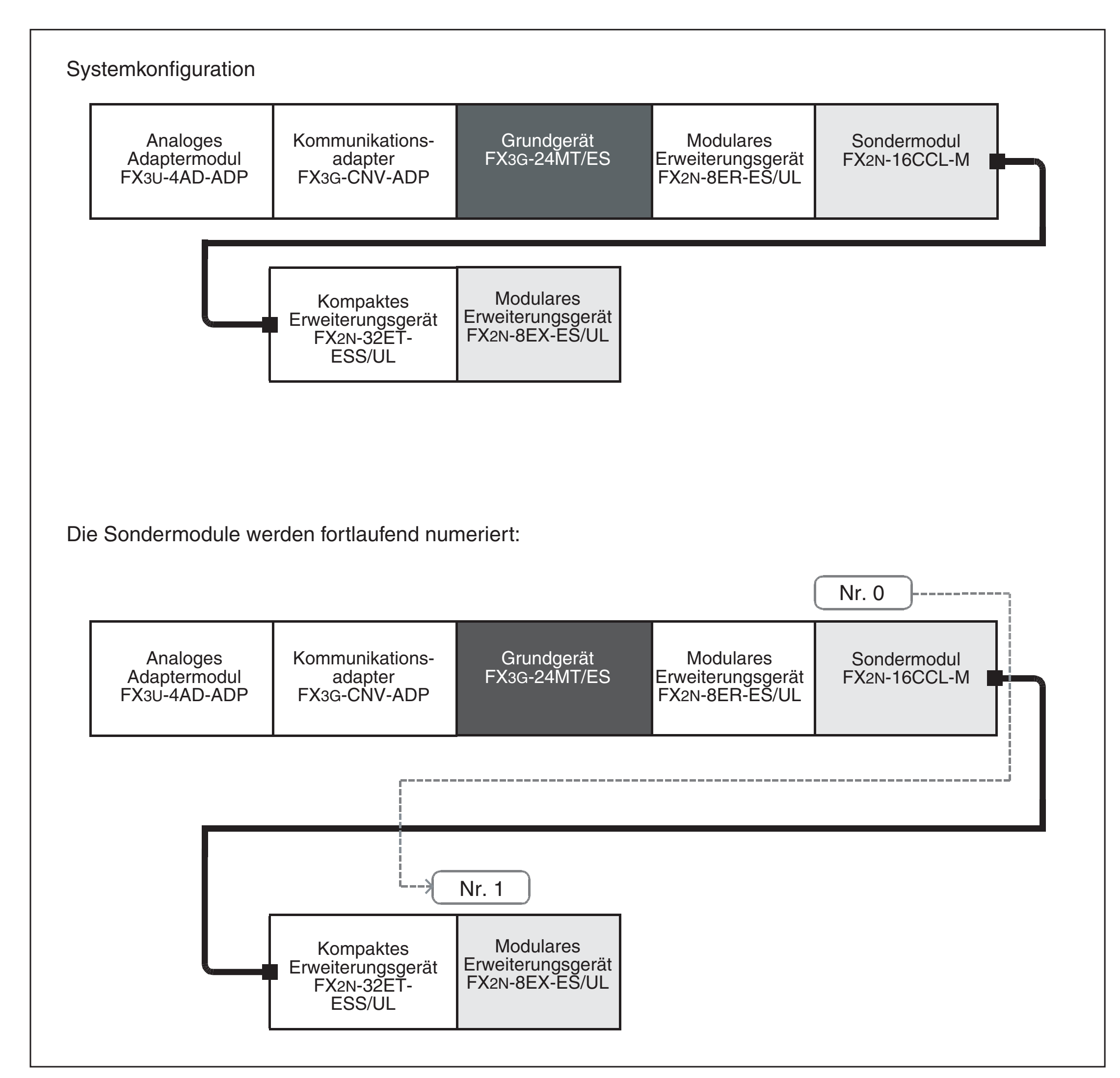


Abb. 2-32: *Beispiel für die Numerierung von Sondermodulen*

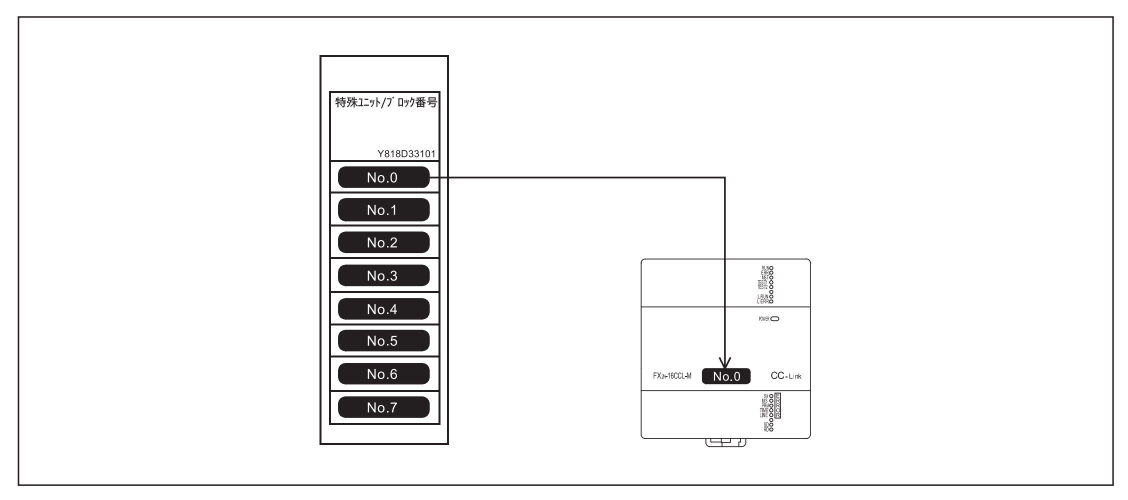


Abb. 2-33: *Mit den in Lieferumfang der Sondermodule enthaltenen Aufklebern können die Sondermodule gekennzeichnet werden.*

2.10 Zuordnung der Kommunikationskanäle

Beim Einschalten der Versorgungsspannung der FX3G-SPS werden Schnittstellenadaptern oder FX3U-Kommunikationsadaptermodulen automatisch Kommunikationskanäle zugeordnet.

FX3G-14M□/□ und FX3G-24M□/□

Bei den FX3G-Grundgeräten mit 14- oder 24 E/A-Adressen steht nur ein Kommunikationskanal zur Verfügung. Kanal 1 wird also entweder von einem Schnittstellenadapter oder von einem Kommunikationsadaptermodul belegt.

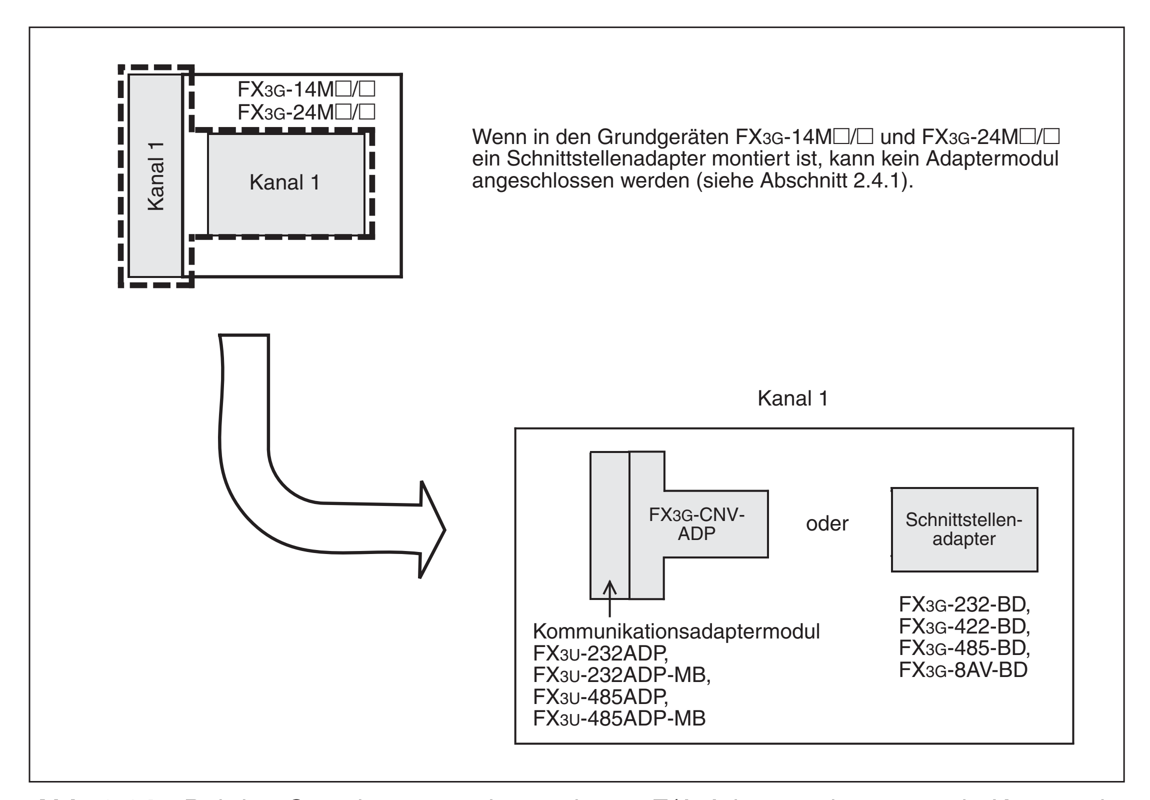


Abb. 2-34: *Bei den Grundgeräten mit 14 oder 24 E/A-Adressen kann nur ein Kommunikationskanal genutzt werden.*

FX3G-40M□/□ und FX3G-60M□/□

Bei den FX3G-Grundgeräten mit 40 oder 60 E/A-Adressen stehen zwei Kommunikationskanäle zur Verfügung. „Kanal 1" wird einem in Position 1 montierten Schnittstellenadapter oder dem ersten Kommunikationsadaptermodul zugewiesen. „Kanal 2" wird durch einen in Position 2 montierten Schnittstellenadapter oder den zweiten Kommunikationsadaptermodul belegt. Die Ausbaumöglichkeiten eines FX3G-Grundgeräts und die Montagepositionen sind in Abschnitt 2.4.1 beschrieben.

HINWEIS Auch der Erweiterungsadapter FX3G-8AV-BD belegt einen Kommunikationskanal.

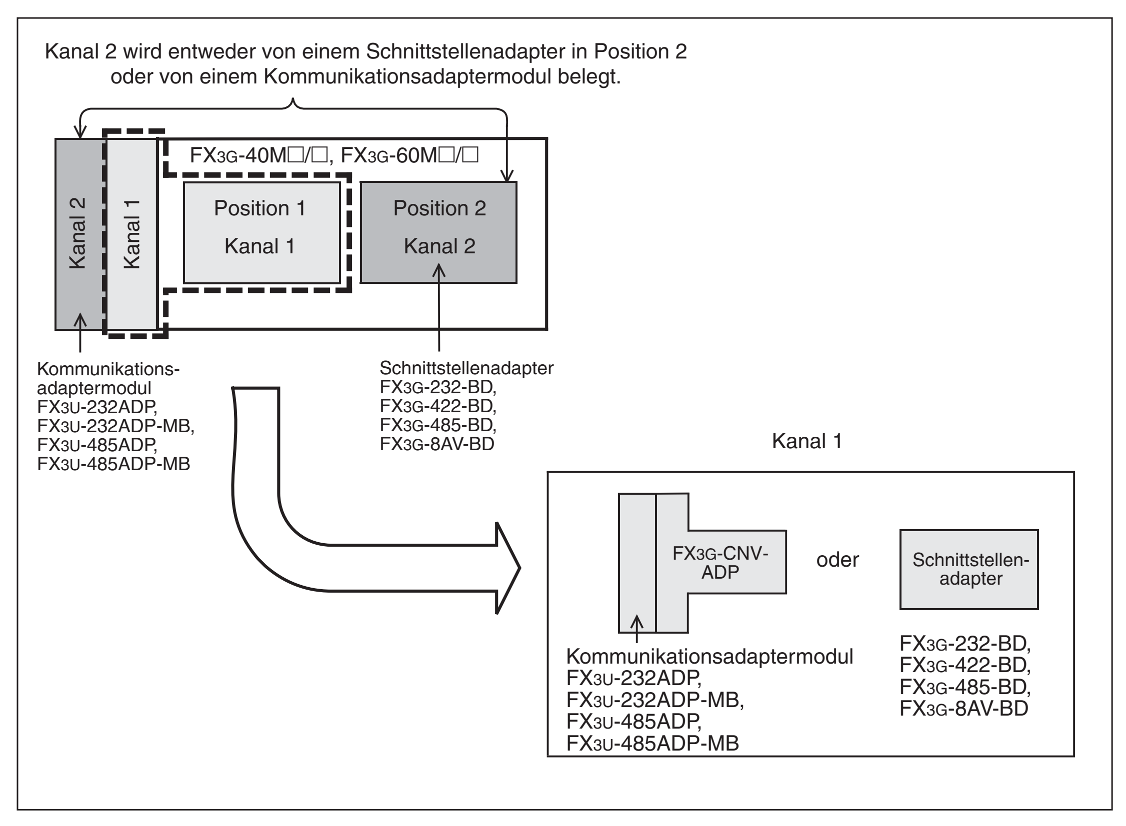


Abb. 2-35: *Bei den Grundgeräten mit 40 oder 60 E/A-Adressen stehen zwei Kommunikationskanäle zur Verfügung.*

2.11 Kennzeichnung der Stationsnummer (FX3G-485-BD)

Die Stationen eines RS485-Netzwerks sollten gekennzeichnet werden, um sie bei der Inbetriebnahme oder Wartung eindeutig zuordnen zu können.

Zum Lieferumfang der Schnittstellenadapter FX3G-485-BD gehören Aufkleber zur Kennzeichnung der Stationsnummer.

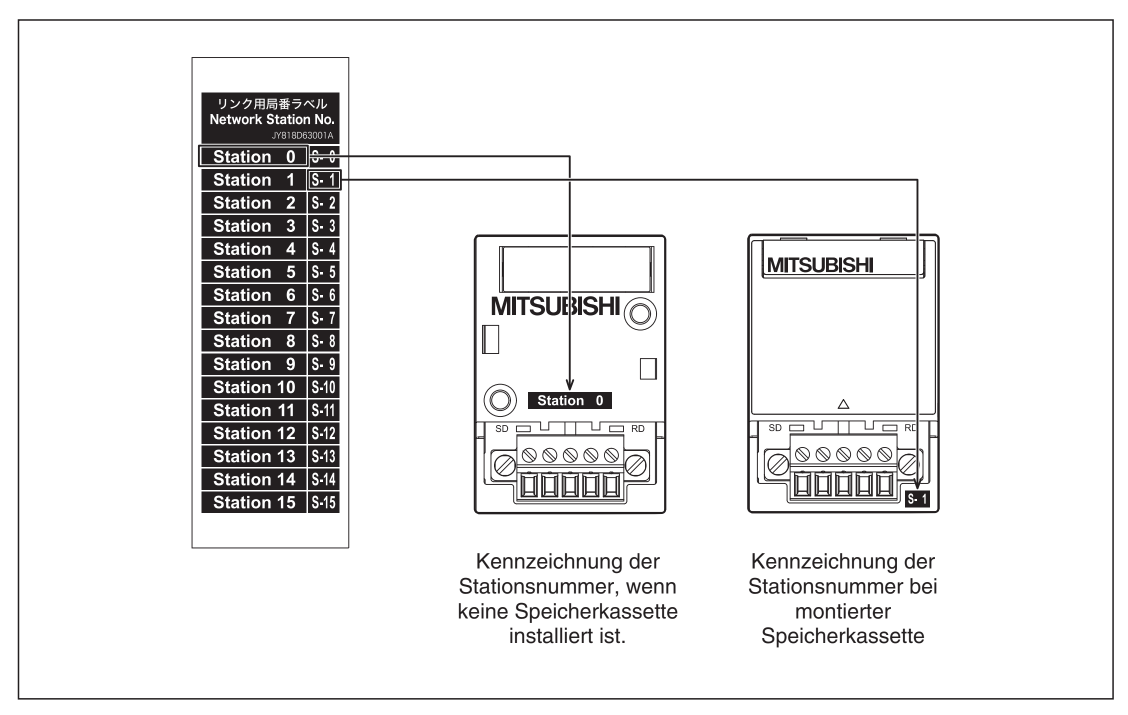


Abb. 2-36: *Durch die beiden Varianten der Aufkleber kann die Stationsnummer auch bei montierter Speicherkassette erkannt werden.*

2.12 Anordnung der Potentiometer beim FX3G-8AV-BD

Der Erweiterungsadapter FX3G-8AV-BD ist mit 8 Potentiometern ausgestattet, mit denen zum Beispiel analoge Sollwerte oder Sollwerte für Timer vorgegeben werden können.

Um den eingestellten Wert eines Potentiometers zu lesen, wird eine VRRD- oder VRSC-Anweisung ausgeführt, bei der die Nummer des entsprechenden Potentiometers angegeben wird.

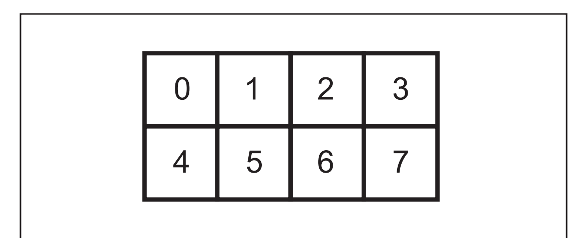


Abb. 2-37:
Anordnung der Potentiometer beim Erweiterungsadapter FX3G-8AV-BD

Damit die Potentiometer beim Betrieb der SPS eindeutig zugeordnet werden können, gehört zum Lieferumfang des FX3G-8AV-BD ein Aufkleber zur Kennzeichnung. Bringen Sie den Aufkleber gut sichtbar am Grundgerät an.

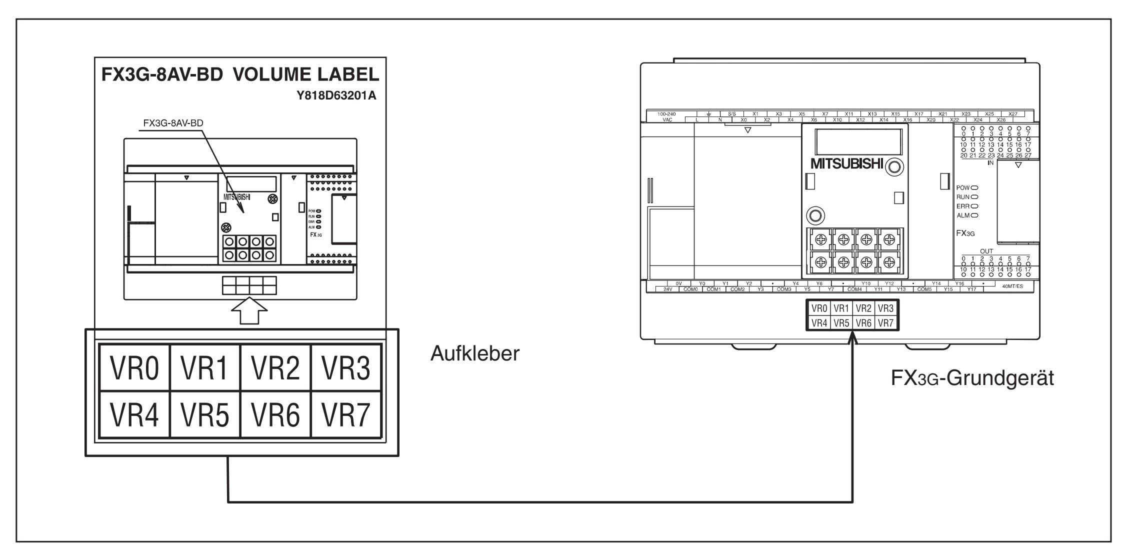


Abb. 2-38: *Durch die Kennzeichnung können die Potentiometer sicher zugeordnet werden (VR = Variable Resistor = Potentiometer).*

3 Technische Daten

3.1 Allgemeine Betriebsbedingungen

<table>
<tr><th colspan="2">Merkmal</th><th colspan="5">Technische Daten</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Umgebungs-
temperatur</td><td>im Betrieb</td><td colspan="5">0 bis 55 °C</td></tr>
<tr><td>bei Lagerung</td><td colspan="5">-25 bis 75 °C</td></tr>
<tr><td colspan="2">Zulässige relative Luftfeuchtig-
keit beim Betrieb</td><td colspan="5">5 bis 95 % (ohne Kondensation)</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="3">Vibrationsfestigkeit</td><td rowspan="3">Gemäß
EN 68-2-6</td><td>Frequenz</td><td>Beschleunigung</td><td>Halbamplitude</td><td>Ablenkzyklus in X-, Y- und Z-Richtung</td></tr>
<tr><td>10 bis 57 Hz</td><td>—</td><td>0,035 mm bei Montage auf DIN-Schiene
0,075 mm bei Direktmontage</td><td rowspan="2">10-mal
(80 Minuten in jede Richtung)</td></tr>
<tr><td>57 bis 100 Hz</td><td>4,9 m/s² (0,5 g) bei Montage auf DIN-Schiene
9,8 m/s² (1 g) bei Direkt-montage</td><td>—</td></tr>
<tr><td colspan="2">Stoßfestigkeit</td><td colspan="5">Gemäß EN 68-2-27, Beschleunigung: 147 m/s² (15 g), Dauer: 11 ms, 3-mal in X-, Y- und Z-Richtung</td></tr>
<tr><td colspan="2">Störfestigkeit</td><td colspan="5">1000 Vpp Störspannung, geprüft mit Rauschgenerator
(1 µs Rauschbreite, 1 ns Anstiegszeit bei Rauschfrequenz 30 bis 100 Hz)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Spannungsfestigkeit</td><td colspan="5">500 V AC / 1,5 kV AC für 1 Minute (siehe Tabelle 3-2)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Isolationswiderstand</td><td colspan="5">Mind. 5 MΩ bei 500 V DC (zwischen allen Anschlussklemmen und Erde)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Erdung</td><td colspan="5">Erdung nach Klasse D (Erdungswiderstand ≤ 100 Ω); eine gemeinsame Erdung mit anderen Geräten ist nicht zulässig (siehe Abschnitt 6.2.1)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Umgebungsbedingungen</td><td colspan="5">Keine aggressiven oder entzündlichen Gase, kein übermäßiger Staub</td></tr>
<tr><td colspan="2">Aufstellhöhe</td><td colspan="5">Gemäß IEC61131-2: maximal 2000 m über NN*</td></tr>
</table>

Tab. 3-1: *Allgemeine Betriebsbedingungen der MELSEC FX3G-Serie*

* Die Steuerungen der FX3G-Serie können nicht unter einem höheren Luftdruck betrieben werden, wie den, der auf Meeresniveau (NN) herrscht.

3.1.1 Messung der Spannungsfestigkeit und des Isolationswiderstands

Die folgende Tabelle zeigt, wie bei den einzelnen Modulen die Spannungsfestigkeit und der Isolationswiderstand gemessen werden können.

<table>
<tr><th colspan="2">Messmethode</th><th>Spannungsfestigkeit</th><th>Isolationswiderstand</th></tr>
<tr><td colspan="2">Zwischen den Anschlussklemmen der Spannungsversorgung (100 – 240 V AC) und dem Erdungsanschluss</td><td>1,5 kV AC für 1 min</td><td rowspan="8">Mind. 5 MΩ bei 500 V DC</td></tr>
<tr><td colspan="2">Zwischen den Anschlussklemmen der Spannungsversorgung (24 V DC) und dem Erdungsanschluss</td><td>500 V AC für 1 min</td></tr>
<tr><td colspan="2">Zwischen der Servicespannungsquelle, die mit einem Eingang (24 V DC) verbunden ist, und dem Erdungsanschluss</td><td>500 V AC für 1 min</td></tr>
<tr><td colspan="2">Zwischen den Anschlussklemmen der Eingänge (100 V AC) und dem Erdungsanschluss ①</td><td>1,5 kV AC für 1 min</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Zwischen den Anschlussklemmen der Ausgänge und dem Erdungsanschluss</td><td>Relais</td><td>1,5 kV AC für 1 min</td></tr>
<tr><td>Transistor ①</td><td>500 V AC für 1 min</td></tr>
<tr><td>Triac ①</td><td>1,5 kV AC für 1 min</td></tr>
<tr><td colspan="2">Zwischen den Anschlüssen von Adaptermodulen und dem Erdungsanschluss</td><td>500 V AC für 1 min</td></tr>
<tr><td colspan="2">Zwischen den Anschlüssen von Erweiterungsadaptern und dem Erdungsanschluss</td><td>Die Messung der Spannungsfestigkeit ist nicht zulässig. ②</td><td>Die Messung des Isolationswiderstands ist nicht zulässig. ②</td></tr>
</table>

Tab. 3-2: *Spannungsfestigkeit und Isolationswiderstand der Grundgeräte und der Erweiterungsmodule mit eigenem Netzteil*

① Nur bei Erweiterungsgeräten mit eingebautem Netzteil.

② Die Erweiterungsadapter sind nicht vom Grundgerät isoliert. Aus diesem Grund dürfen bei diesen Adaptern keine Messungen der Spannungsfestigkeit und des Isolationswiderstandes ausgeführt werden.

HINWEIS

Angaben zur Spannungsfestigkeit und zum Isolationswiderstand bei Sondermodulen finden Sie in den Handbüchern zu den einzelnen Modulen.

3.2 Spannungsversorgung der Grundgeräte

Technische Daten	**FX3G-**			
	14M□/E□	**24M□/E□**	**40M□/E□**	**60M□/E□**
Versorgungsspannung	100 – 240 V AC (+10 % / -15 %), 50/60 Hz			
Versorgungsspannungs-bereich	85 – 264 V AC			
Max. zulässige Spannungsausfallzeit	max. 10 ms (Bei einem Spannungsausfall, der nicht länger als 10 ms dauert, wird der Betrieb der SPS fortgesetzt.)			
Sicherung	250 V / 1 A		250 V / 3,15 A	
Einschaltstrom	max. 30 A ≤5 ms bei 100 V AC max. 50 A ≤5 ms bei 200 V AC			
Leistungsaufnahme*	31 W	32 W	37 W	40 W
Servicespannungsquelle	24 V DC / 400 mA			

Tab. 3-3: *Spannungsversorgung der Grundgeräte der MELSEC FX3G-Serie*

* Diese Werten gelten bei maximaler zulässiger Belastung der Servicespannungsquelle und beinhalten auch den Eingangsstrom (5 bis 7 mA pro Eingang).

3.3 Daten der Eingänge

Technische Daten		**FX3G-**			
		14M□/E□	**24M□/E□**	**40M□/E□**	**60M□/E□**
Anzahl der integrierten Eingänge		8	14 (Es werden 16 Eingänge belegt.)	24	36 (Es werden 40 Eingänge belegt.)
Isolation		Optokoppler			
Potential der Eingangssignale		minusschaltend (sink) oder plusschaltend (source)			
Eingangsnennspannung		24 V DC (+10 % / -10 %)			
Eingangs-widerstand	X000 bis X007	3,3 kΩ			
	ab X010	—	4,3 kΩ		
Eingangs-nennstrom	X000 bis X007	7 mA (bei 24 V DC)			
	ab X010	—	5 mA (bei 24 V DC)		
Strom für Schaltzustand „EIN“	X000 bis X007	≥ 4,5 mA			
	ab X010	—	≥ 3,5 mA		
Strom für Schaltzustand „AUS“		≤ 1,5 mA			
Ansprechzeit		ca. 10 ms			
Anschließbare Sensoren		Potentialfreie Kontakte Minusschaltend (sink): Sensoren mit NPN-Transistor und offenem Kollektor Plusschaltend (source): Sensoren mit PNP-Transistor und offenem Kollektor			
Zustandsanzeige		Eine LED pro Eingang			
Anschluss		Abnehmbarer Klemmenblock mit M3-Schrauben			

Tab. 3-4: *Daten der Eingänge der Grundgeräte der MELSEC FX3G-Serie*

3.4 Daten der Ausgänge

3.4.1 Relaisausgänge

Technische Daten		FX3G-			
		14MR/ES	24MR/ES	40MR/ES	60MR/ES
Anzahl der integrierten Ausgänge		6	10 (Es werden 16 Ausgänge belegt.)	16	24
Isolation		durch Relais			
Ausgangstyp		Relais			
Schaltspannung		max. 30 V DC max. 240 V AC			
Schaltstrom	Ohmsche Last	2 A pro Ausgang	2 A pro Ausgang, 8 A pro Gruppe mit 4 Ausgängen		
	Induktive Last	80 VA			
Min. Schaltlast		5 V DC, 2 mA			
Ansprechzeit	AUS → EIN	ca. 10 ms			
	EIN → AUS	ca. 10 ms			
Lebensdauer der Relaiskontakte*		3 Mio. Schaltungen bei 20 VA (0,2 A/100 V AC oder 0,1 A/ 200 V AC) 1 Mio. Schaltungen bei 35 VA (0,35 A/100 V AC oder 0,17 A/ 200 V AC) 200.000 Schaltungen bei 80 VA (0,8 A/100 V AC oder 0,4 A/ 200 V AC)			
Zustandsanzeige		Eine LED pro Ausgang			
Anschluss		Abnehmbarer Klemmenblock mit M3-Schrauben			
Anzahl der Ausgangsgruppen und Ausgänge pro Gruppe		6 Gruppen mit je einem Ausgang	3 Gruppen mit je einem Ausgang 1 Gruppe mit 3 Ausgängen 1 Gruppe mit 4 Ausgängen	2 Gruppen mit je einem Ausgang 1 Gruppe mit 2 Ausgängen 3 Gruppen mit je 4 Ausgängen	2 Gruppen mit je einem Ausgang 1 Gruppe mit 2 Ausgängen 5 Gruppen mit je 4 Ausgängen

Tab. 3-5: *Daten der Grundgeräte der MELSEC FX3G-Serie mit Relaisausgängen*

* Diese Angaben basieren auf Tests, bei denen die Ausgänge mit einer Frequenz von 0,5 Hz (1 s EIN, 1 s AUS) geschaltet wurden. Bei einer Schaltleistung von 20 VA und induktiven Lasten, wie zum Beispiel Schützen oder Magnetventilen, liegt die durchschnittliche Lebensdauer der Relaiskontakte bei 500.000 Schaltungen. Beachten Sie aber, dass beim Ausschalten von Induktivitäten oder von hohen Strömen ein Funken entsteht und dadurch die Lebensdauer der Relaiskontakte verringert wird. Bitte beachten Sie die Hinweise zum Schutz der Ausgänge in Abschnitt 6.4.3.

3.4.2 Transistorausgänge (minusschaltend)

Technische Daten		FX3G-14MT/ES	FX3G-24MT/ES	FX3G-40MT/ES	FX3G-60MT/ES
Anzahl der integrierten Ausgänge		6	10 (Es werden 16 Ausgänge belegt.)	16	24
Isolation		durch Optokoppler			
Ausgangstyp		Transistor (minusschaltend)			
Schaltspannung		5 V DC bis 30 V DC			
Schaltstrom	Ohmsche Last	0,5 A pro Ausgang	0,5 A pro Ausgang, 0,8 A pro Gruppe mit 4 Ausgängen		
	Induktive Last	12 W (24 V DC) pro Ausgang	12 W (24 V DC) pro Ausgang 19,2 W (24 V DC) pro Gruppe mit 4 Ausgängen		
Leckstrom bei ausgeschaltetem Ausgang		≤ 0,1 mA bei 30 V DC			
Spannungsabfall bei eingeschaltetem Ausgang		≤ 1,5 V			
Min. Schaltlast		—			
Ansprechzeit	AUS → EIN	Y000 und Y001: ≤ 5 μs bei mindestens 10 mA (5 bis 24 V DC) ab Y002: ≤ 0,2 ms bei mindestens 200 mA (24 V DC)		Y000 bis Y002: ≤ 5 μs bei mindestens 10 mA (5 bis 24 V DC) ab Y003: ≤ 0,2 ms bei mindestens 200 mA (24 V DC)	
	EIN → AUS	Y000 und Y001: ≤ 5 μs bei mindestens 10 mA (5 bis 24 V DC) ab Y002: ≤ 0,2 ms bei mindestens 200 mA (24 V DC)		Y000 bis Y002: ≤ 5 μs bei mindestens 10 mA (5 bis 24 V DC) ab Y003: ≤ 0,2 ms bei mindestens 200 mA (24 V DC)	
Zustandsanzeige		Eine LED pro Ausgang			
Anschluss		Abnehmbarer Klemmenblock mit M3-Schrauben			
Anzahl der Ausgangsgruppen und Ausgänge pro Gruppe		6 Gruppen mit je einem Ausgang	3 Gruppen mit je einem Ausgang 1 Gruppe mit 3 Ausgängen 1 Gruppe mit 4 Ausgängen	2 Gruppen mit je einem Ausgang 1 Gruppe mit 2 Ausgängen 3 Gruppen mit je 4 Ausgängen	2 Gruppen mit je einem Ausgang 1 Gruppe mit 2 Ausgängen 5 Gruppen mit je 4 Ausgängen

Tab. 3-6: *Daten der Grundgeräte der MELSEC FX3G-Serie mit minusschaltenden Transistorausgängen*

3.4.3 Transistorausgänge (plusschaltend)

Technische Daten		FX3G-			
		14MT/ESS	24MT/ESS	40MT/ESS	60MT/ESS
Anzahl der integrierten Ausgänge		6	10 (Es werden 16 Ausgänge belegt.)	16	24
Isolation		durch Optokoppler			
Ausgangstyp		Transistor (plusschaltend)			
Schaltspannung		5 V DC bis 30 V DC			
Schaltstrom	Ohmsche Last	0,5 A pro Ausgang	0,5 A pro Ausgang, 0,8 A pro Gruppe mit 4 Ausgängen		
	Induktive Last	12 W (24 V DC) pro Ausgang	12 W (24 V DC) pro Ausgang 19,2 W (24 V DC) pro Gruppe mit 4 Ausgängen		
Leckstrom bei ausgeschaltetem Ausgang		≤ 0,1 mA bei 30 V DC			
Spannungsabfall bei eingeschaltetem Ausgang		≤ 1,5 V			
Min. Schaltlast		—			
Ansprechzeit	AUS → EIN	Y000 und Y001: ≤ 5 µs bei mindestens 10 mA (5 bis 24 V DC) ab Y002: ≤ 0,2 ms bei mindestens 200 mA (24 V DC)		Y000 bis Y002: ≤ 5 µs bei mindestens 10 mA (5 bis 24 V DC) ab Y003: ≤ 0,2 ms bei mindestens 200 mA (24 V DC)	
	EIN → AUS	Y000 und Y001: ≤ 5 µs bei mindestens 10 mA (5 bis 24 V DC) ab Y002: ≤ 0,2 ms bei mindestens 200 mA (24 V DC)		Y000 bis Y002: ≤ 5 µs bei mindestens 10 mA (5 bis 24 V DC) ab Y003: ≤ 0,2 ms bei mindestens 200 mA (24 V DC)	
Zustandsanzeige		Eine LED pro Ausgang			
Anschluss		Abnehmbarer Klemmenblock mit M3-Schrauben			

Abb. 3-7: *Daten der Grundgeräte der MELSEC FX3G-Serie mit plusschaltenden Transistorausgängen*

3.5 Leistungsdaten

Die Leistungsdaten sind bei allen Grundgeräten der MELSEC FX3G-Serie identisch.

3.5.1 Allgemeine Systemdaten

Merkmal		Technische Daten
Art der Steuerung		Zyklische Bearbeitung des gespeicherten Programms; Durch einen Interrupt kann die Programmbearbeitung unterbrochen und ein anderes Programm ausgeführt werden.
Methode zur Steuerung der Ein-/Ausgänge		Auffrischung des Prozessabbildes am Ende des Programmzyklus Aktualisierung von Ein- und Ausgängen und Erfassung von Impulsen ist möglich.
Programmiersprache		Kontaktplan, Anweisungsliste, AS
Verarbeitungs-geschwindigkeit	Grundanweisungen	0,21 µs pro Anweisung im Standard-Modus ①; 0,42 µs pro Anweisung im erweiterten Modus ①
	Applikationsanweisungen	0,5 µs pro Anweisung im Standard-Modus ①; 1,2 µs pro Anweisung im erweiterten Modus ①
Anzahl der Anweisungen		Grundbefehlssatz: 29 Schrittsteueranweisungen: 2 Applikationsanweisungen: 123
Programm-speicher	Integrierter Speicher	EEPROM für 32000 Programmschritte Das EEPROM kann bis zu 20000 mal beschreiben werden.
	Speicherkarte	Zusätzlich kann eine EEPROM-Speicherkassette mit einer Kapazität von 32000 Programmschritten installiert werden. Diese Speicherkassette ist mit einem Taster zur Datenübertragung ausgestattet (siehe Kapitel 10). Die EEPROM-Karte kann bis zu 10000 mal beschreiben werden.
Programmänderung in der Betriebsart RUN		Möglich
Schutz der Programme durch Paßwort		Es können zwei Paßwörter mit unterschiedlichen Berechtigungen vergeben werden. Jedes Paßwort kann bis zu 16 Zeichen lang sein. Ein Paßwort berechtigt zum uneingeschränkten Zugriff auf die SPS. Das zweite Paßwort für den Kunden erlaubt nur einen eingeschränkten Zugriff auf die SPS.
Integrierte Uhr ②		Jahr (2- oder 4-stellige Anzeige), Monat, Tag, Stunde, Minute, Sekunde, Wochentag Kalenderfunktion mit automatische Berücksichtigung der Schaltjahre bis zum Jahr 2079 Genauigkeit: ±45 Sekunden pro Monat bei 25 °C
Potentiometer zur Sollwervorgabe		Zwei analoge Potentiometer sind im Grundgerät integriert. Sie können z.B. als Sollwertquelle (0 bis 255) für Timer verwendet werden. Der Wert des oberen Potentiometers (VR1) kann aus dem Sonderregister D8030 und der Wert des unteren Potentiometers (VR2) kann aus dem Sonderregister D8031geladen werden.

Tab. 3-8: *Allgemeine Systemdaten der Grundgeräte der MELSEC FX3G-Serie*

① Der Standard-Modus ist ausgewählt, wenn die Programmspeicherkapazität durch Parameter auf maximal 16000 Programmschritte eingestellt ist.
Der erweiterte Modus ist ausgewählt, wenn die Programmspeicherkapazität durch Parameter auf 16001 oder mehr Programmschritte eingestellt ist.

② Bei ausgeschalteter Versorgungsspannung wird die integrierte Uhr durch einen Kondensator im Grundgerät mit Spannung versorgt. Damit dieser große Kondensator ausreichend aufgeladen wird, muss die SPS mindestens 30 Minuten eingeschaltet sein. Der Kondensator kann die Uhr bis zu 10 Tage lang versorgen (bei 25 °C). Wenn die optionale Batterie installiert ist, übernimmt die Batterie die Versorgung der Uhr.

3.5.2 Operanden

Merkmal		Technische Daten			
Ein-/Ausgänge		Es können maximal 128 Ein- und 128 Ausgänge im Grundgerät und in Erweiterungsmodulen adressiert werden (X000 bis X177 und Y000 bis Y177). Die Summe der Eingänge und der Ausgänge im Grund- und Erweiterungsgeräten darf jedoch 128 nicht überschreiten. Zusätzlich können 128 E/As in einem CC-Link-Netzwerk angesprochen werden. Die Summe der Eingänge und der Ausgänge im Grund- und Erweiterungsgeräten und der Ein- und Ausgänge in einem Netzwerk darf 256 nicht überschreiten.			
Merker	Merker	M0 – M383		384 Adressen	
	Latch-Merker ①	M384 – M1535		1152 Adressen	
	Merker ②	M1536 – M7679		6144 Adressen	
	Sondermerker	M8000 – M8511		512 Adressen	
Schrittstatus	Initialisierung ①	S0 – S9		10 Adressen	
	Latch-Merker ①	S10 – S999		990 Adressen	
	Merker ②	S1000 – S4095		3096 Adressen	
Timer ③	100 ms	0 – 3276,7 s	T0 – T199	200 Adressen	
	10 ms	0 – 327,67 s	T200 – T245	46 Adressen	
	1 ms (remanent) ①	0 – 32,767 s	T246 – T249	4 Adressen	
	100 ms (remanent) ①	0 – 3276,7 s	T250 – T255	6 Adressen	
	1 ms	0 – 32,767 s	T256 – T319	64 Adressen	
Counter	Aufwärtszählend 16 Bit	Zählbereich: +1 bis +32 767	Allgemein	C0 – C15	16 Adressen
			Istwert im EEPROM gespeichert	C16 – C199	184 Adressen
	Auf- und abwärtszählend 32 Bit	Zählbereich: -2147483648 bis +2147483647	Allgemein	C200 – C219	20 Adressen
			Istwert im EEPROM gespeichert	C220 – C234	15 Adressen
High-Speed-Counter	1-Phasen-Counter mit einem Zähleingang	Zählbereich: -2147483648 bis +2147483647	Istwert im EEPROM gespeichert.	C235 – C245	11 Adressen
	1-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen			C246 – C250	5 Adressen
	2-Phasen-Counter			C251 – C255	5 Adressen
Register (Jeweils 2 Register können zu einem 32-Bit-Register zusammengefasst werden.)	Datenregister	16 Bit	Allgemein	D0 – D127	128 Adressen
			Latch ①	D128 – D1099	972 Adressen
			Allgemein ④	D1100 – D7999	972 Adressen
	File-Register ①	16 Bit	Festlegung durch Parameter in Blöcken zu je 500 Adressen	D1000 – D7999	max. 7000 Adressen (anteilig)
	Sonderregister	16 Bit		D8000 – D8511	512 Adressen
	Indexregister	16 Bit		V0 – V7, Z0 – Z7	16 Adressen
Erweiterte Register ④		16 Bit		R0 bis R23999	24000 Adressen
Erweiterte File-Register ⑤		16 Bit		ER0 bis ER23999	24000 Adressen

Tab. 3-9: *Operanden MELSEC FX3G (1)*

Merkmal		Technische Daten		
Pointer	Pointer für Sprung-anweisungen		P0 – P2047	2048 Adressen
	Interrupt-Pointer ☐ =1 (ansteigende Flanke) ☐ =0 (abfallende Flanke) **= Zeit in ms	Interrupt-Eingänge: X0 – X5	I00☐ – I50☐	6 Adressen
		Interrupt-Timer	I6** – I8**	3 Adressen
Nesting	Programmverzweigung, Hauptkontakt		N0 – N7	8 Adressen
Konstanten	Dezimal	16 Bit	-32 768 bis +32 767	
		32 Bit	-2 147 483 648 bis +2 147 438 647	
	Hexdezimal	16 Bit	0 bis $FFFF_H$	
		32 Bit	0 bis $FFFFFFFF_H$	
	Gleitkommazahl ⑥	32 Bit	$-1{,}0 \times 2^{128}$ bis $-1{,}0 \times 2^{-126}$ 0 $1{,}0 \times 2^{-126}$ bis $-1{,}0 \times 2^{+128}$	

Tab. 3-10: *Operanden MELSEC FX3G (2)*

① Die Operandenzustände bzw. -inhalte werden im EEPROM gespeichert.

② Wenn die optionale Batterie installiert ist, kann diesen Merkern in den SPS-Parametern die Funktion von Latch-Merkern zugewiesen werden. Sie werden dann durch die Batterie gepuffert.

③ Alle Timer arbeiten als Einschaltverzögerung.

④ Wenn die optionale Batterie installiert ist, kann diesen Registern in den SPS-Parametern die Funktion von Latch-Registern zugewiesen werden. Sie werden dann durch die Batterie gepuffert.

⑤ Die Operandeninhalte werden im EEPROM des Grundgeräts oder – bei installierter Speicherkassette – im EEPROM der Speicherkassette gespeichert.

⑥ Bei FX3G-Grundgeräten ab der Version 1.10.

3.6 Abmessungen und Gewichte der Grundgeräte

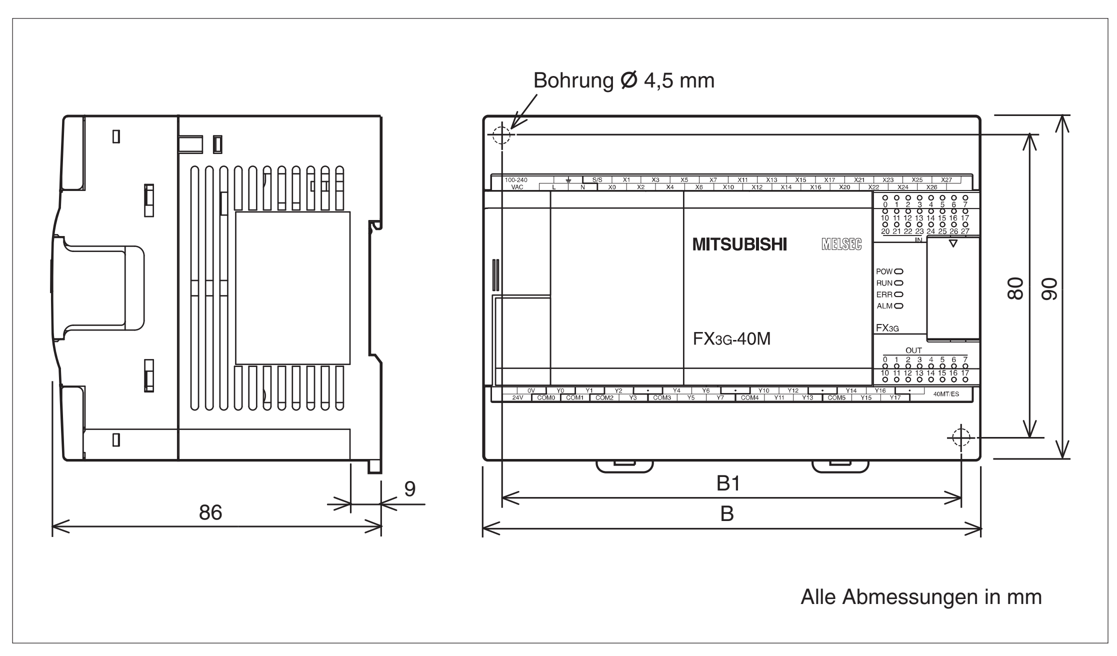


Abb. 3-1: *Abmessungen der Grundgeräte der FX3G-Serie*

Grundgerät	Breite (B)	Abstand der Befestigungsbohrungen (B1)	Gewicht
FX3G-14M□/□	90 mm	82 mm	0,50 kg
FX3G-24M□/□	90 mm	82 mm	0,55 kg
FX3G-40M□/□	130 mm	122 mm	0,70 kg
FX3G-60M□/□	175 mm	167 mm	0,85 kg

Abb. 3-11: *Breite, Abstände der Befestigungsbohrungen und Gewichte der Grundgeräte der FX3G-Serie*

4 Beschreibung der Grundgeräte

4.1 Übersicht

Darstellung mit geschlossenen Klemmenabdeckungen

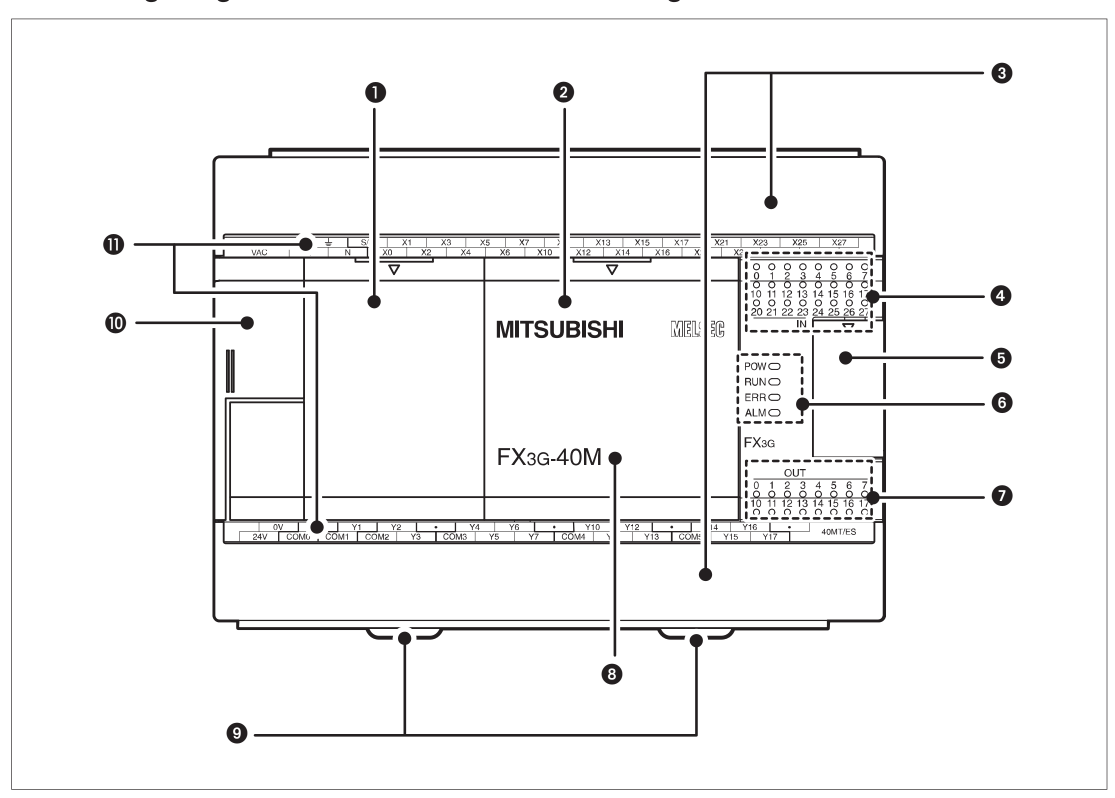


Abb. 4-1: *Grundgerät der MELSEC FX3G-Serie (ohne optionale Module wie z. B. Erweiterungsadapter, Speicher oder Anzeige)*

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
❶	Abdeckung (nur bei FX3G-40M□/□ und FX3G-60M□/□)	Unter dieser Abdeckung befinden sich Anschlüsse für Erweiterungs- oder Kommunikationsadapter und die Speicherkassette.
❷	Abdeckung	Unter dieser Abdeckung befinden sich Anschlüsse für Erweiterungsadapter, Kommunikationsadapter (nur bei FX3G-14M□/□ und FX3G-24M□/□), die Speicherkassette und das Anzeigemodul. Hier wird auch die optionale Batterie installiert.
❸	Abdeckung der Anschlussklemmen	Unter den nach oben aufklappbaren Abdeckungen sind die Anschlussklemmen für die Stromversorgung und der Ein- und Ausgänge angeordnet.
❹	Zustandsanzeige der Eingänge	Jedem Eingang ist eine Leuchtdiode zugeordnet. Diese LED leuchtet bei eingeschaltetem Eingang.
❺	Abdeckung des rechten Erweiterungsanschlusses	Über diesen Erweiterungsanschluss können Module an der rechten Seite des Grundmoduls angeschlossen werden.
❻	LED-Anzeige	Diese vier Leuchtdioden zeigen den Zustand der SPS an (siehe Abschnitt 4.2).
❼	Zustandsanzeige der Ausgänge	Jedem Ausgang ist eine Leuchtdiode zugeordnet. Diese LED leuchtet, wenn der Ausgang eingeschaltet ist.

Tab. 4-1: *Erläuterung zu Abb. 4-1 (Teil 1)*

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
❽	Typ des Grundgeräts	Angabe der Bezeichnung des Grundgeräts in abgekürzter Form
❾	Montagelaschen für DIN-Schiene	Ziehen Sie diese Laschen nach unten, um das Gerät auf eine DIN-Schiene zu montieren oder von der DIN-Schiene zu entfernen.
❿	Abdeckung des linken Erweiterungsanschlusses	Über diesen Erweiterungsanschluss können Module an der linken Seite des Grundmoduls angeschlossen werden.
⓫	Bezeichnung der Anschlussklemmen	Die Klemmenbelegung ist auf dem Grundgerät angegeben.

Tab. 4-1: *Erläuterung zu Abb. 4-1 (Fortsetzung)*

Darstellung mit entfernten Abdeckungen

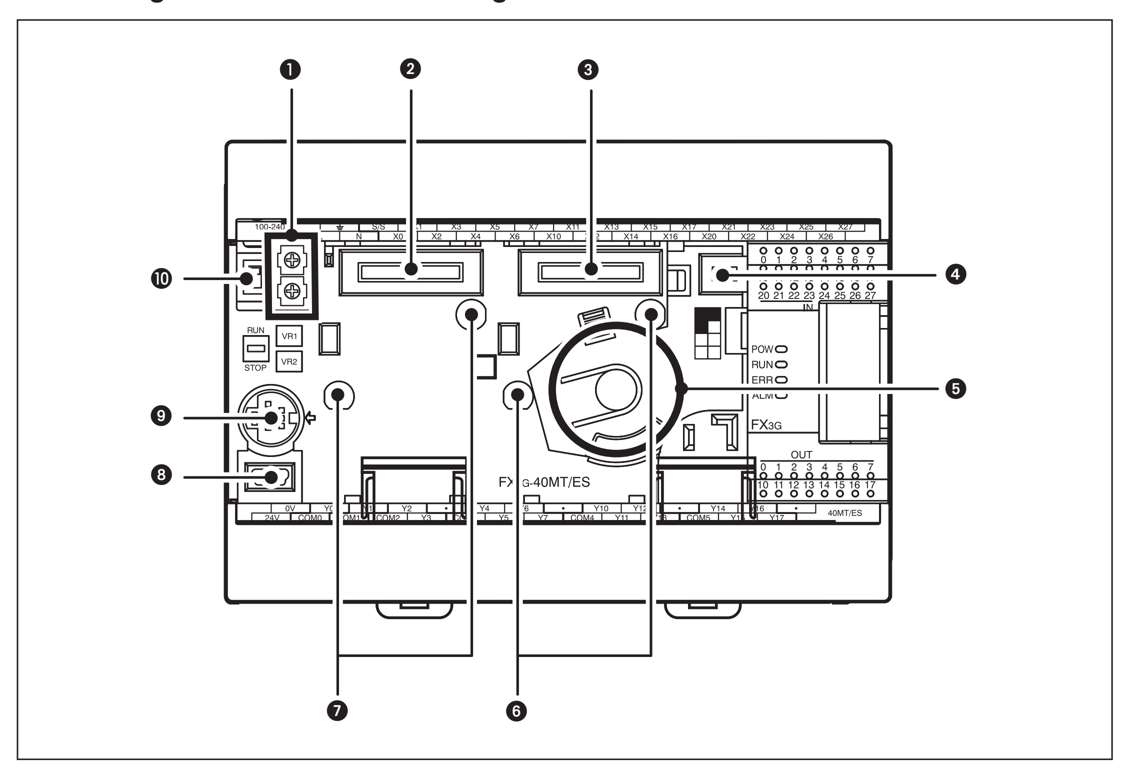


Abb. 4-2: *Grundgerät der MELSEC FX3G-Serie mit entfernten Abdeckungen*

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
❶	Analoge Sollwertpotentiometer	Über diese beiden Potentiometer können z. B. Sollwerte für Timer eingestellt werden (oben: VR1, unten VR2).
❷	Erweiterungssteckplatz (nur bei FX3G-40M□/□ und FX3G-60M□/□)	Steckplatz für Erweiterungs-/Kommunikationsadapter oder Speicherkassette
❸	Erweiterungssteckplatz	Steckplatz für Erweiterungsadapter, Kommunikationsadapter (nur bei FX3G-14M□/□ und FX3G-24M□/□), Speicherkassette oder Anzeigemodul
❹	Batterieanschluss	Anschluss für optionale Batterie FX3U-32BL
❺	Batteriehalterung	In diese Halterung wird die optionale Batterie eingesetzt.
❻	Befestigungsbohrungen	Bohrungen zur Befestigung von zusätzlich installierten Adaptern oder Modulen
❼	Befestigungsbohrungen (nur bei FX3G-40M□/□ und FX3G-60M□/□)	
❽	USB-Schnittstelle	Anschluss für ein Programmiergerät
❾	RS422-Schnittstelle	Anschluss für ein Programmiergerät oder z. B. ein grafisches Bediengerät (GOT)
❿	RUN/STOP-Schalter	Schalter zum Einstellen der Betriebsart der SPS

Tab. 4-2: *Erläuterung zu Abb. 4-2*

Darstellung mit geöffneten Klemmenabdeckungen

Abb. 4-3: *Grundgerät der MELSEC FX3G-Serie mit geöffneten Klemmenabdeckungen*

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
❶	Anschlüsse für Versorgungsspannung	● Klemmen „L“ und „N“: 85 bis 264 V Wechselspannung ● Erdungsklemme ● Klemme „S/S“: Durch die Beschaltung diese Klemme wird festgelegt, ob die Eingänge durch minus- oder plusschaltende Sensoren angesteuert werden (siehe Abschnitt 6.3). ● Klemmen „0V“ und „24V“: Ausgang der Servicespannungsquelle (24 V DC)
❷	Befestigungsschrauben der Klemmenblöcke	Nach Lösen dieser Schrauben können die Klemmenblöcke komplett abgenommen werden. Dadurch muss bei einem Tausch des Grundgeräts nicht die Verdrahtung gelöst werden.
❸	Anschlüsse der Eingänge	An den Eingängen werden Schalter, Taster oder Sensoren angeschlossen. Die Eingänge sind durch das Symbol „X“ gekennzeichnet und werden oktal adressiert (X0 bis X7, X10 bis X17, X20 bis X27 usw.)
❹	Anschlüsse der Ausgänge	An den Ausgängen werden die Geräte angeschlossen, die durch die SPS gesteuert werden sollen (z. B. Schütze, Lampen oder Magnetventile). Die Ausgänge sind durch das Symbol „Y“ gekennzeichnet und werden oktal adressiert (Y0 bis Y7, Y10 bis Y17, Y20 bis Y27 usw.). Die Anschlüsse „COM“ bzw. „+V☐“ sind gemeinsame Anschlüsse einer Gruppe von Ausgängen (nicht bei FX3G-14M☐).
❺	Berührungsschutz	Die jeweils untere Klemmleiste ist durch eine Abdeckung vor Berührungen geschützt.

Tab. 4-3: *Erläuterung zu Abb. 4-3*

Seitenansichten

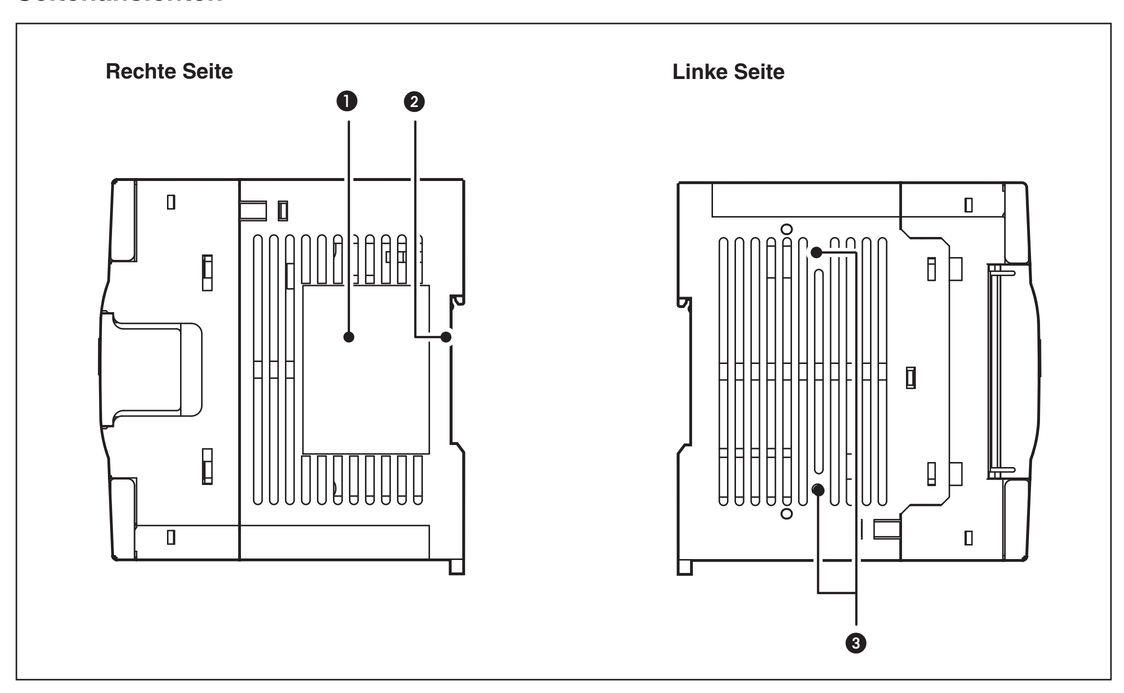


Abb. 4-4: *Seitenansichten der Grundgeräte der MELSEC FX3G-Serie*

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
❶	Typenschild	Das Typenschild gibt den Typ des Grundgeräts, die erforderliche Versorgungsspannung und die Seriennummer an. MITSUBISHI PROGRAMMABLE CONTROLLER MODEL FX3G-40MT/ES — Typ des Grundgeräts 100-240VAC 50/60Hz 37W OUT:5~30VDC 0.5A — Versorgungsspannung und Schaltleistung der Ausgänge SERIAL 8X0001 MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION MADE IN JAPAN 8 X 0 0 0 1 — Seriennummer Laufende Nummer Herstellungsmonat; 1 – 9: Januar bis September, X: Oktober, Y: November, Z: Dezember Letzte Ziffer des Herstellungsjahres (z. B. 2008)
❷	Aussparung für DIN-Schiene	Mit dieser Aussparung wird das Grundgerät auf eine DIN-Schiene aufgesetzt. Verwenden Sie eine Schiene nach DIN 46277 mit einer Breite von 35 mm.
❸	Bohrungen zur Befestigung eines Adapters zum Anschluss von Adaptermodulen	Ein Kommunikationsadapter FX3G-CNV-ADP wird nach der Montage mit zwei Schrauben befestigt, die zum Lieferumfang des Adapters gehören.

Abb. 4-4: *Erläuterung zu Abb. 4-4*

4.2 LED-Anzeige

Auf der Vorderseite eines Grundgeräts der FX3U-Serie befinden sich vier Leuchtdioden, die den Betriebszustand der SPS anzeigen.

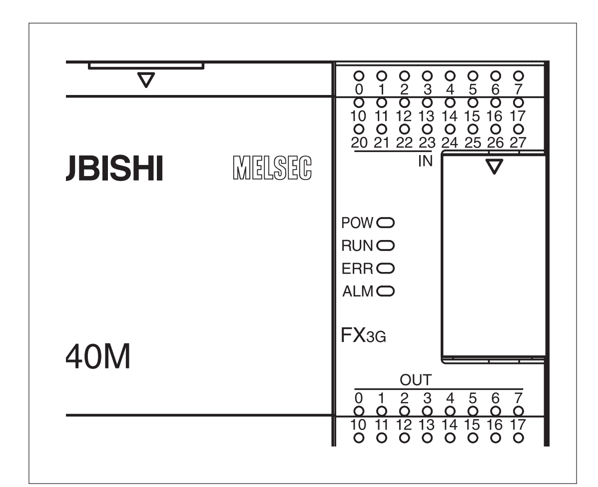


Abb. 4-5:
Status-LEDs der Grundgeräte

LED	Farbe	Beschreibung
POW	grün	Diese LED leuchtet, wenn das Grundgerät mit Spannung versorgt wird.
RUN	grün	Diese LED leuchtet, wenn die SPS das Programm zyklisch abarbeitet (Betriebsart RUN).
BATT	rot	Wenn die Spannung der internen Batterie zu niedrig ist, leuchtet diese LED. Durch Setzen des Sondermerkers M8030 kann die BATT-LED deaktiviert werden (siehe Abschnitt 11.4.1)
ERR	rot	● Bei einem Fehler im SPS-Programm blinkt diese Leuchtdiode. ● Bei einem CPU-Fehler leuchtet diese LED dauernd.
ALM	rot	Wenn die Spannung der optionalen Batterie zu niedrig ist, leuchtet diese LED.

Tab. 4-5: *Bedeutung der Status-LEDS*

HINWEIS

In Abschnitt 9.2 ist beschrieben, wie mit Hilfe der Leuchtdioden Fehlerursachen erkannt werden können.

4.3 Klemmenbelegung

4.3.1 Übersicht

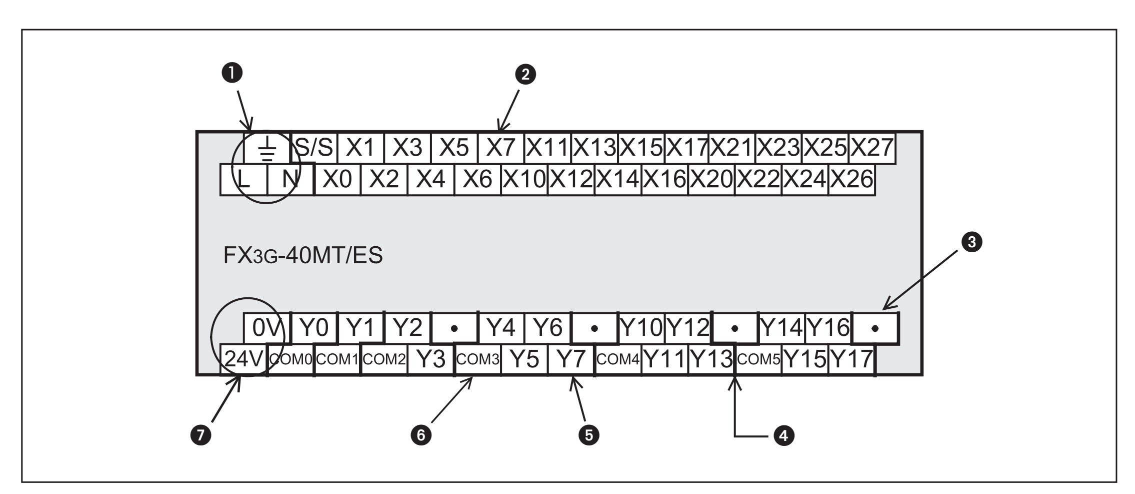


Abb. 4-6: *Die Klemmen der FX3G-Grundgeräte sind nach dem hier abgebildeten Schema gekennzeichnet.*

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
❶	Anschlüsse für Versorgungs-spannung	Bei den Grundgeräten, die mit Wechselspannung versorgt werden, sind die Klemmen mit „L“ und „N“ gekennzeichnet. Bitte beachten Sie die Hinweise zum Anschluss der Versorgungs-spannung im Abschnitt 6.2.
❷	Anschlüsse der Eingänge	An den oberen Klemmen der Grundgeräte werden die Eingangssig-nale angeschlossen. Nähere Hinweise zum Anschluss finden Sie in Abschnitt 6.3.
❸	Freier Anschluss	Anschlüsse, die nicht belegt sind, werden durch einen Punkt (•) gekennzeichnet. Schließen Sie an diese Klemmen keine externe Ver-drahtung an.
❹	Trennung von Ausgangsgruppen	Die einzelnen Gruppen der Ausgänge sind durch eine breite Linie voneinander getrennt.
❺	Anschlüsse der Ausgänge	Die Ausgänge eines Grundgeräts sind in Gruppen von einem, 2, 3 oder 4 Ausgängen zusammengefasst. Die einzelnen Gruppen der Ausgänge sind durch eine breite Linie voneinander getrennt. Der Anschluss der Ausgänge ist in Abschnitt 6.4 beschrieben.
❻	Anschluss für Schaltspannung	Hier wird die zu schaltende Spannung einer Ausgangsgruppe ange-schlossen. Diese Klemmen sind bei Relaisausgängen und minus-schaltenden Transistorausgängen mit „COM□“ und bei plusschalten-den Transistorausgängen mit „+V□“ gekennzeichnet. „□“ steht dabei für die Nummer der Ausgangsgruppe, z. B. „COM1“.
❼	Ausgang der Servicespannungs-quelle	An diesen Anschlüssen steht eine Gleichspannung von 24 V zur Ver-fügung. Sie kann mit 400 mA belastet werden. Der Anschluss der Servicespannungsquelle ist in Abschnitt 6.3 beschrieben.

Tab. 4-6: *Erläuterung zu Abb. 4-6*

HINWEIS

Bei den Grundgeräten mit plusschaltenden Transistorausgängen (FX3G-□MT/ESS) sind die gemeinsamen Anschlüsse für die zu schaltende Spannung nicht mit „COM□“ sondern mit „+V□“ gekennzeichnet. „□“ steht dabei für die Nummer der Ausgangsgruppe, z. B. „+V3“.

4.3.2 FX3G-14M□

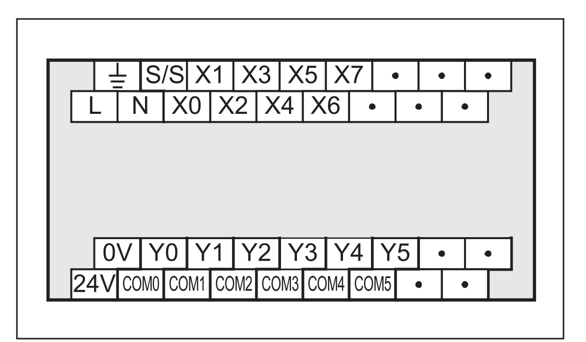


Abb. 4-7: *Klemmenbelegung der Grundgeräte FX3G-14M□*

4.3.3 FX3G-24M□

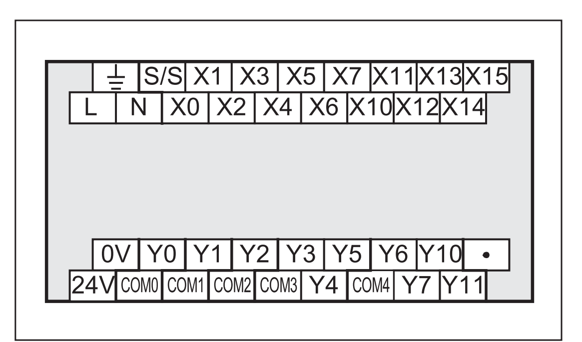


Abb. 4-8: *Klemmenbelegung der Grundgeräte FX3G-24M□*

4.3.4 FX3G-40M□

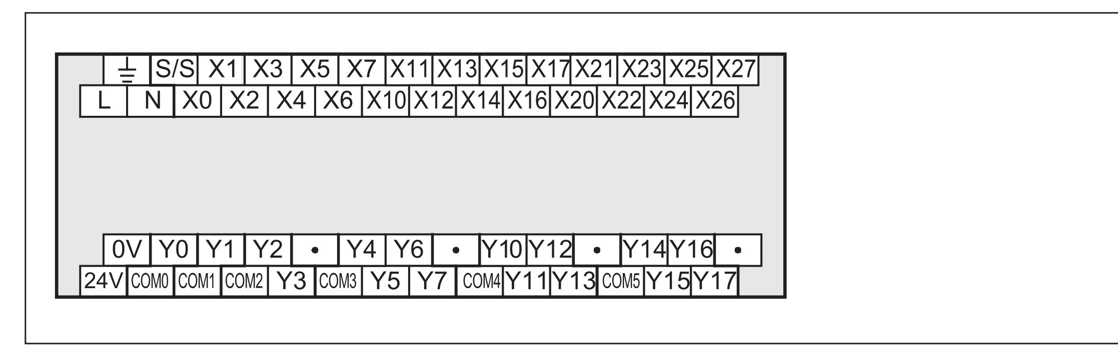


Abb. 4-9: *Klemmenbelegung der Grundgeräte FX3G-40M□*

4.3.5 FX3G-60M□

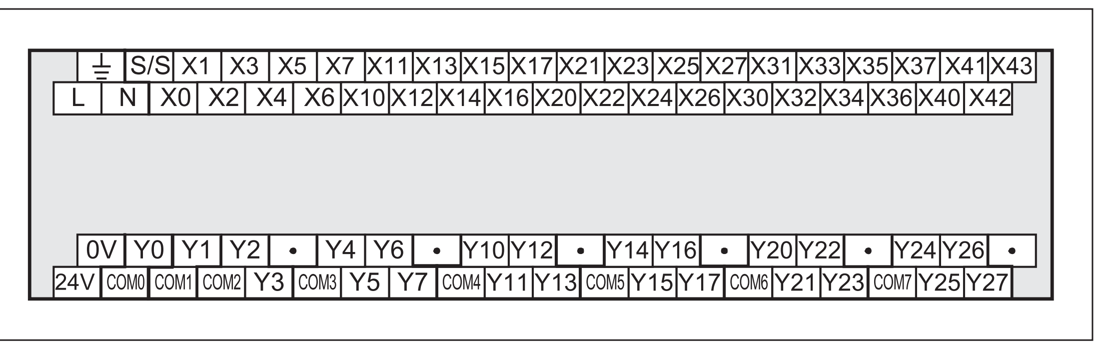


Abb. 4-10: *Klemmenbelegung der Grundgeräte FX3G-60M□*

5 Installation

5.1 Sicherheitshinweise



GEFAHR:

- ***Schalten Sie vor der Installation und der Verdrahtung die Versorgungsspannung der SPS und andere externe Spannungen aus.***
- ***Beim Ausfall der externen Versorgungsspannung oder bei einem Fehler der SPS können undefinierte Zustände auftreten. Sehen Sie deshalb außerhalb der SPS Vorkehrungen (z. B. NOT-AUS-Schaltkreise, Verriegelungen mit Schützen, Endschalter etc.) zur Vermeidung von gefährlichen Betriebszuständen und von Schäden vor.***
- ***Wenn die SPS bei der Selbstdiagnose einen Fehler entdeckt, werden alle Ausgänge ausgeschaltet. Tritt in den Ein- oder Ausgangsschaltkreisen ein Fehler auf, den die SPS nicht erkennen kann, werden unter Umständen die Ausgänge nicht mehr korrekt angesteuert. Sehen Sie externe Überwachungseinrichtungen und mechanische Sicherungen vor, damit auch in diesem Fall die Sicherheit gewährleistet ist.***
- ***Durch ein defektes Ausgangsmodul kann eventuell ein Ausgang nicht korrekt ein- oder ausgeschaltet werden. Sehen Sie deshalb bei Ausgängen, bei denen dadurch ein gefährlicher Zustand eintreten kann, Überwachungseinrichtungen vor.***
- ***Durch zu hohe Ausgangsströme, z. B. durch Kurzschlüsse, kann Feuer verursacht werden. Sichern Sie deshalb die Ausgänge von Ausgangsmodulen mit Sicherungen ab.***
- ***Die Servicespannungsquellen (24 V DC) der Grund- und Erweiterungsgeräte haben nur eine begrenzte Kapazität. Bei einer Überlastung sinkt die Spannung, als Folge werden Eingänge nicht mehr erkannt und alle Ausgänge ausgeschaltet. Prüfen Sie, ob die Kapazität der Servicespannungsquelle ausreichend ist (siehe Abschnitt 2.7) und sehen Sie externe Überwachungseinrichtungen und mechanische Sicherungen vor, die im Fall eines Spannungseinbruchs die Sicherheit gewährleisten.***

5.2 Wahl des Montageorts

5.2.1 Umgebungsbedingungen

Um einen einwandfreien Betrieb der SPS der FX3G-Serie zu gewährleisten, beachten Sie bitte die folgende Angaben zu den zulässigen Umgebungsbedingungen:

- Umgebungen mit zu hohen Staubbelastungen, aggressiven oder entflammbaren Gasen sowie direkter Sonneneinstrahlung sind für den Betrieb der Geräte ungeeignet.
- Die zulässige Umgebungstemperatur liegt zwischen 0 und 55 °C.
- Die zulässige relative Luftfeuchtigkeit liegt im Bereich von 5 bis 95 %. Es darf keine Kondensation auftreten.
- Der Montageort soll frei von mechanischen Belastungen wie starken Vibrationen oder Stößen sein.
- Zur Vermeidung elektrischer Störeinflüsse soll eine SPS nicht in unmittelbarer Nähe von hochspannungsführenden Kabeln oder Maschinen montiert werden.

5.2.2 Anforderungen an den Montageort

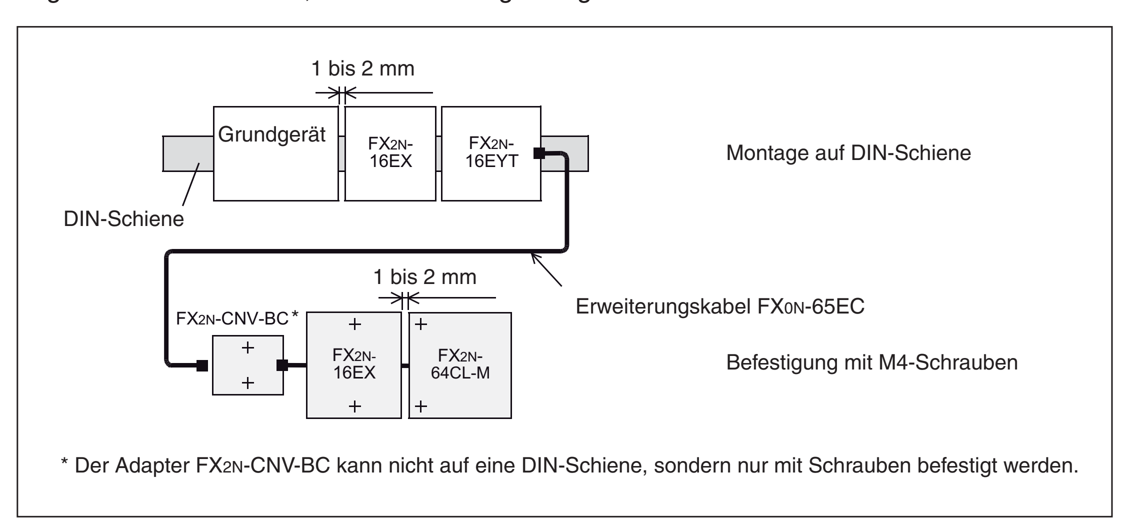
Wählen Sie als Montageort für das Gerät ein berührungssicheres Gehäuse mit einer bestimmungsgemäßen Abdeckung (z. B. Elektroschaltschrank). Der Schaltschrank muss in Übereinstimmung mit den lokalen und nationalen Bestimmungen ausgewählt und installiert werden.

Die mit einem FX3G-Grundgerät kombinierbaren Module der MELSEC FX-Familie können

- auf eine 35 mm breite DIN-Schiene aufgesetzt oder
- mit M4-Schrauben zum Beispiel direkt an der Schaltschrankrückwand befestigt werden.

Die DIN-Schienenmontage bietet den Vorteil, dass die Module einfach installiert und deinstalliert werden können. Allerdings ist der Abstand zur Montagefläche größer als bei der Direktmontage.

Auch eine gemischte Montage ist möglich. So können zum Beispiel das Grundgerät und Erweiterungsgeräte auf einer DIN-Schiene montiert werden und weitere, über ein Erweiterungskabel angeschlossene Module, mit Schrauben gefestigt werden.



* Der Adapter FX2N-CNV-BC kann nicht auf eine DIN-Schiene, sondern nur mit Schrauben befestigt werden.

Abb. 5-1: *Kombinierte DIN-Schienen- und direkte Montage*

5.2.3 Anordnung im Schaltschrank

Beim Betrieb einer SPS entsteht Wärme. Um einer Temperaturerhöhung vorzubeugen, montieren Sie die Steuerung immer an der Rückwand des Schaltschrankes und bitte nicht auf dem Boden, an der Decke oder an den Seitenwänden.

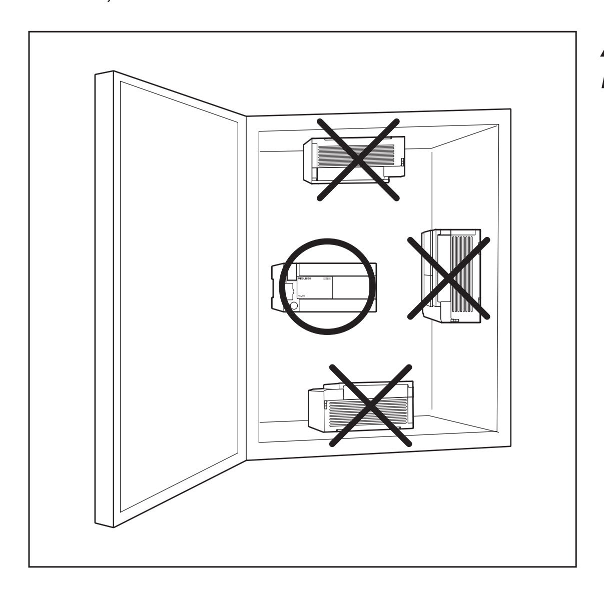


Abb. 5-3:
Korrekte Anordnung der SPS

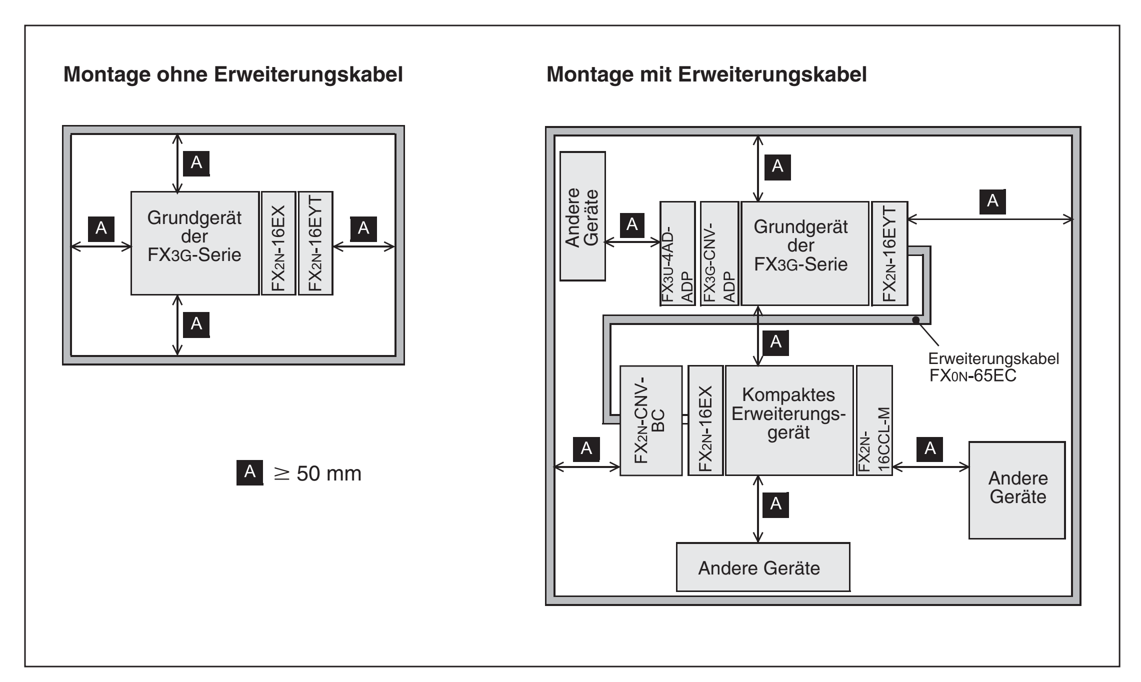


Abb. 5-2: *Um eine ausreichende Wärmeableitung zu gewährleisten, muss um die SPS ein Freiraum von mindestens 50 mm vorhanden sein.*

Berücksichtigen Sie für den Fall einer späteren Erweiterung des Systems bitte auch genügend Reserven links und rechts neben dem Grundgerät.

HINWEIS

Bei der Montage auf eine DIN-Schiene und bei der direkten Montage sollte zwischen dem Grundgerät und dem ersten rechts angeordneten Modul sowie zwischen allen folgenden Modulen ein Spalt von 1 bis 2 mm eingehalten werden.

Ein SPS der FX3G-Serie kann in einer oder in zwei Zeilen montiert werden. Durch ein Erweiterungskabel und die Anordnung der beiden Zeilen untereinander wird die Breite der Steuerung reduziert.

Einzeilige Anordnung

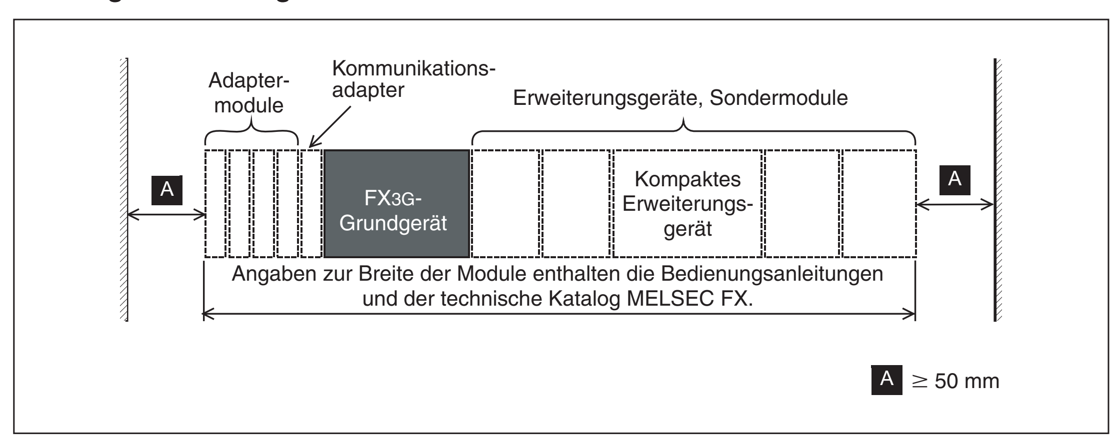


Abb. 5-5: *Bei der einzeiligen Anordnung werden alle Module ohne Erweiterungskabel nebeneinander montiert.*

Zweizeilige Anordnung

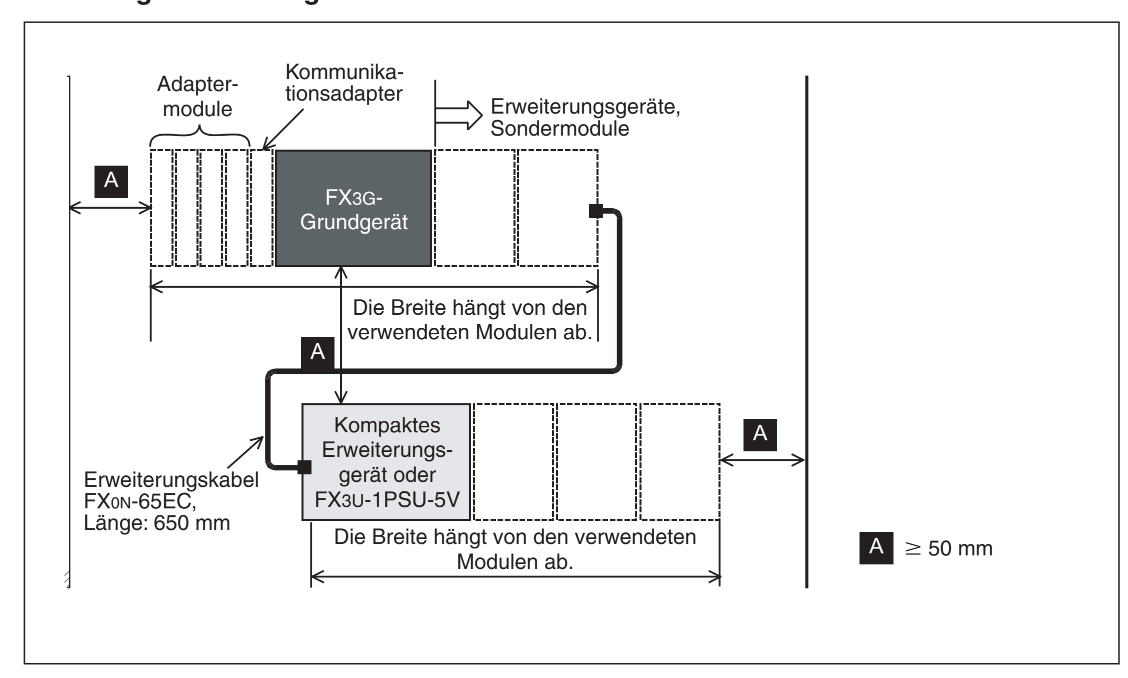


Abb. 5-4: *Zweizeilige Montage mit einem kompakten Erweiterungsgerät oder einem Netzteil FX3U-1PSU-5V am Anfang der zweiten Zeile*

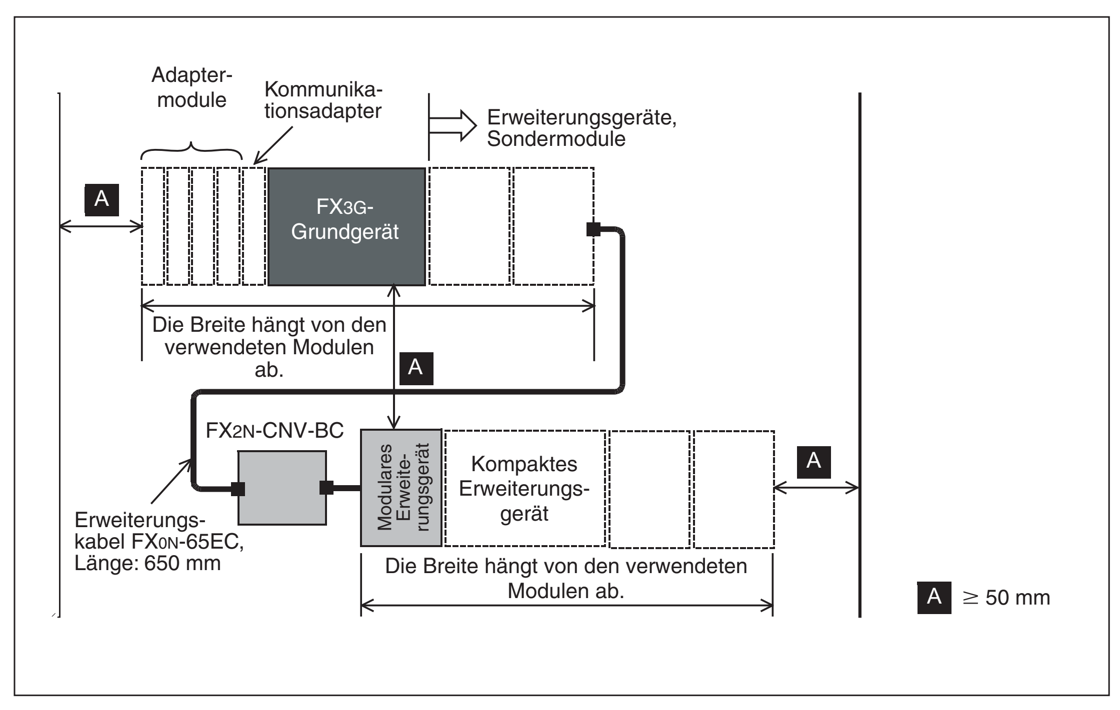


Abb. 5-6: *Wird am Anfang der zweiten Zeile kein kompaktes Erweiterungsgerät muss ein Kommunikationsadapter FX2N-CNV-BC verwendet werden.*

HINWEISE

Ein Kommunikationsadapter FX2N-CNV-BC kann nicht auf einer DIN-Schiene installiert, sondern nur mit Schrauben befestigt werden.

Als erstes Modul in der zweiten Zeile kann kein Analogmodul FX2N-8AD verwendet werden.

5.3 Montage auf einer DIN-Schiene

Auf der Rückseite der Module der MELSEC FX-Familie befindet sich eine DIN-Schienen-Schnellbefestigung. Diese Schnellbefestigung ermöglicht eine einfache und sichere Montage auf einer 35 mm breiten Schiene nach DIN 46277.



ACHTUNG:
Achten Sie bei der Montage darauf, dass keine Bohrspäne oder Drahtreste durch die Lüftungsschlitze in das Modul eindringen, die später einen Kurzschluss verursachen könnten. Verwenden Sie zum Verschließen der Lüftungsschlitze die mitgelieferte Abdeckung.
Nach dem Abschluss aller Installationsarbeiten muss diese Abdeckung wieder entfernt werden, um eine Überhitzung der Steuerung zu vermeiden.

5.3.1 Vorbereitungen für die Installation

Bitte beachten Sie, dass einige Module schon vor der Montage des Grundgeräts angeschlossen werden müssen:

- Adaptermodule und Kommunikationsadapter

  Verbinden Sie den Kommunikationsadapter und alle Adaptermodule (diese werden an der linken Seite eines Grundgeräts angeschlossen) mit dem Grundgerät, bevor es auf der DIN-Schiene installiert wird (siehe Abschnitte 5.5.3 und 5.5.3).

Die folgenden Module können nach der Montage des Grundgeräts installiert werden:

- Erweiterungsgeräte und Sondermodule

  Module, die an der rechten Seite eines Grundgeräts angeschlossen werden, wie zum Beispiel Erweiterungsgeräte und Sondermodule, werden nach der Montage des Grundgeräts installiert.

- Schnittstellen- und Erweiterungsadapter
- Speicherkassette und Anzeigemodul
- optionale Batterie

5.3.2 Montage des Grundgeräts

Ziehen Sie die beiden Montagelaschen (❶ in der folgenden Abbildung) nach unten, bis sie in dieser Position einrasten.

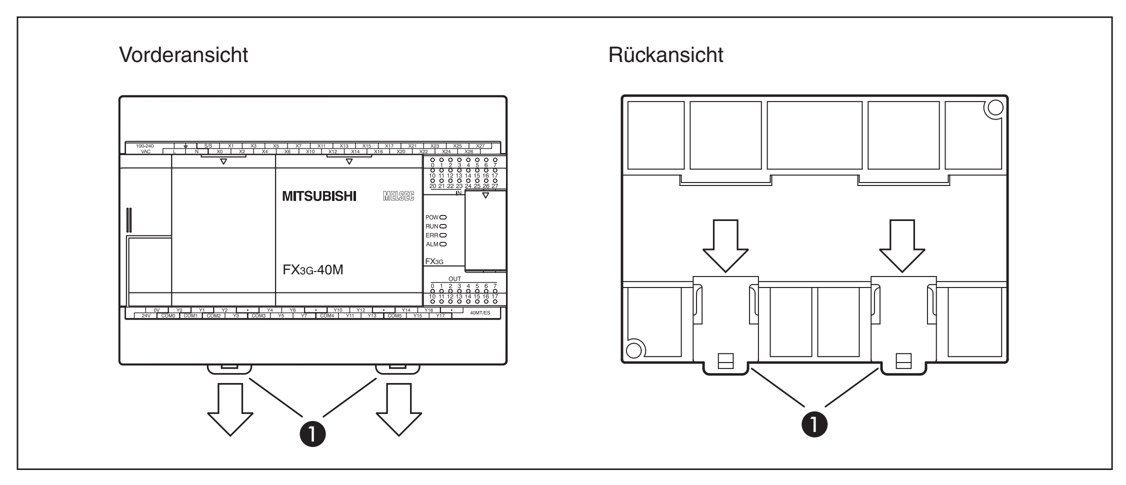


Abb. 5-7: *Vor der Montage auf eine DIN-Schiene müssen die Montagelaschen nach unten gezogen werden.*

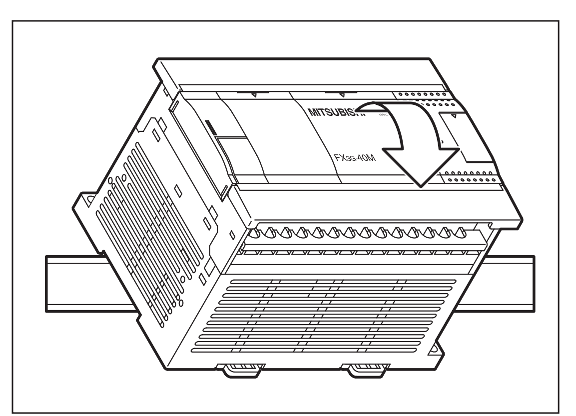


Abb. 5-8:
Hängen Sie dann das Grundgerät in die DIN-Schiene ein.

Halten Sie das Grundgerät gegen die DIN-Schiene und drücken Sie die beiden Montagelaschen nach oben, bis sie einrasten.

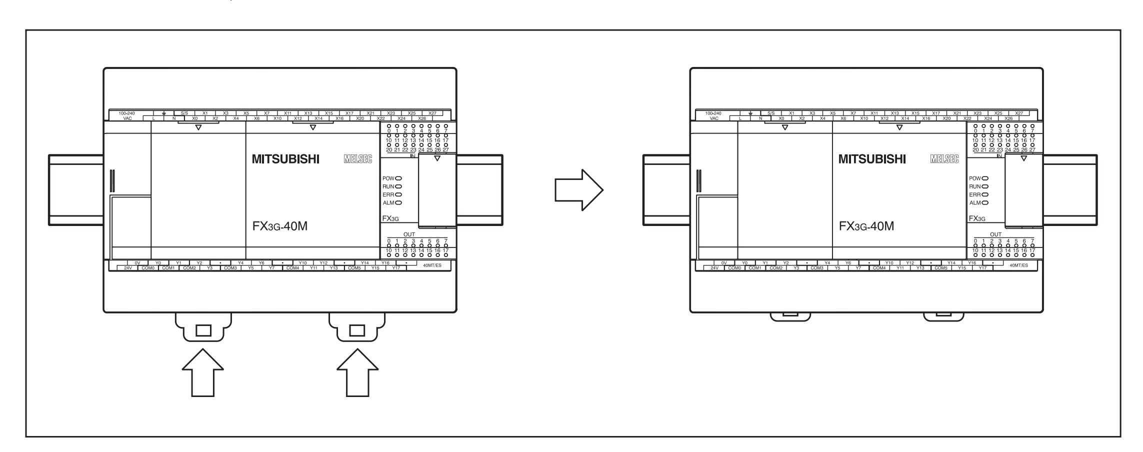


Abb. 5-9: *Durch das Einrasten der Montagelaschen wird das Grundgerät auf der DIN-Schiene arretiert.*

5.3.3 Montage von Erweiterungsgeräten und Sondermodulen

Bei Modulen mit federnden Montagelaschen muss nichts vorbereitet werden.

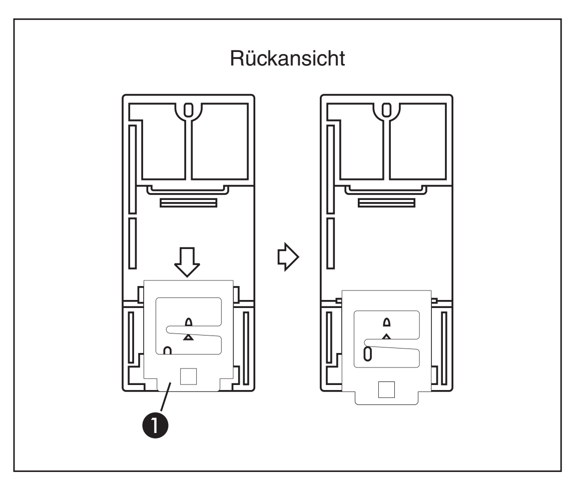


Abb. 5-10:
Bei Modulen mit einrastenden Montagelaschen ziehen Sie alle Montagelaschen (❶ in der Abbildung links) nach unten, bis sie in dieser Position einrasten.

Setzen Sie das Modul in einen Abstand von ca. 50 mm zum linken Nachbarmodul auf die DIN-Schiene auf (❷) und drücken Sie es vorsichtig an, bis es in die Schiene einrastet (❸).

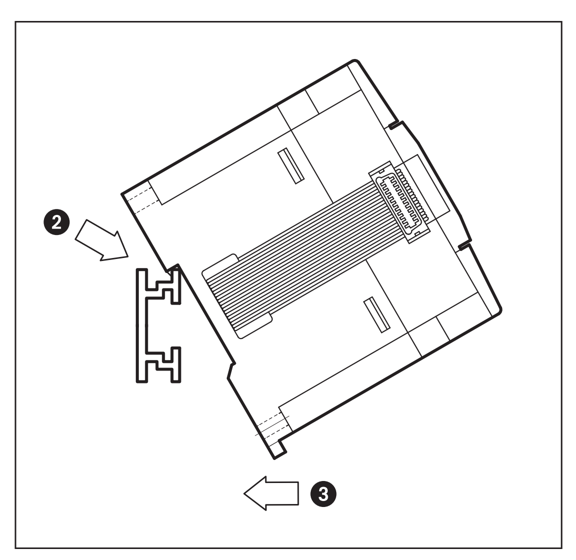


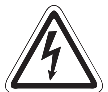
Abb. 5-11:
Montage eines Moduls auf einer DIN-Schiene

Stecken Sie dann den Stecker der Flachbandleitung, die sich auf der linken Seite eines Moduls befindet, in die Buchse des linken Nachbarmoduls.

Schieben Sie dann das Modul bis auf etwa 1 bis 2 mm an das linke Nachbarmodul heran.

5.3.4 Demontage des Grundgeräts

Durch die abnehmbaren Klemmblöcke können die FX3G-Grundgeräte ohne aufwendige Verdrahtungsarbeiten getauscht werden.



GEFAHR:
Schalten Sie vor der Demontage und Arbeiten an der Verdrahtung die Versorgungsspannung der SPS und andere externe Spannungen aus.

Öffnen Sie die Abdeckungen der Klemmblöcke und entfernen Sie den Berührungsschutz (❶ in der folgenden Abbildung).

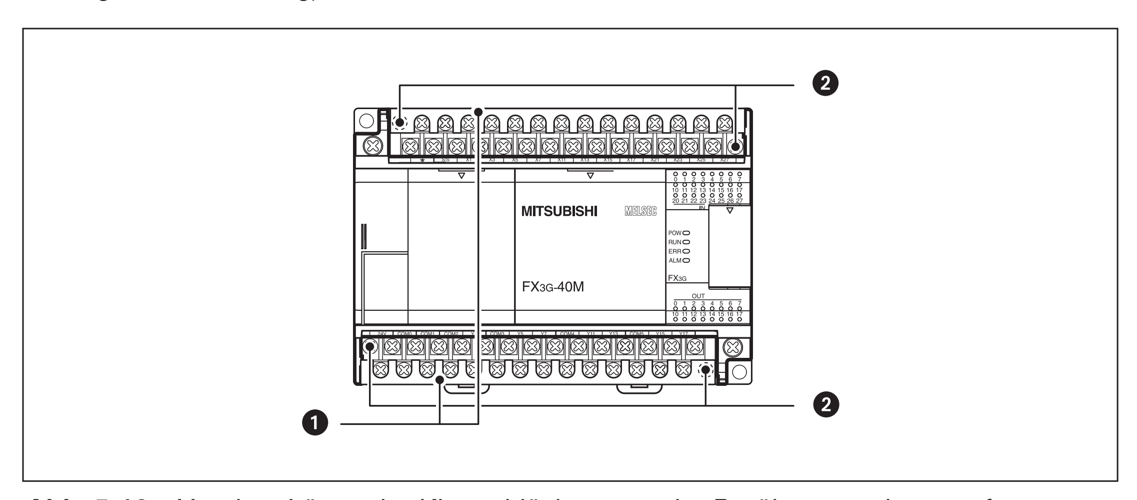


Abb. 5-12: *Vor dem Lösen der Klemmblöcke muss der Berührungsschutz entfernt werden.*

Lösen Sie dann die Befestigungsschrauben der Klemmblöcke (❷ in Abb. 5-12) und entfernen Sie die Klemmblöcke vom Grundgerät.

Entfernen Sie das Erweiterungskabel und alle Leitungen, die am Grundgerät, Schnittstellenadaptern und Adaptermodulen angeschlossen sind.

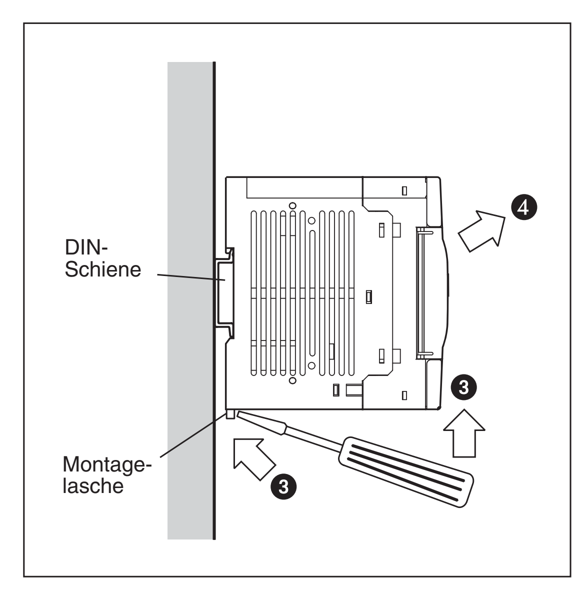


Abb. 5-13:
Um das Modul auszubauen, werden die Kunststofflaschen an der Unterseite des Grundgeräts mit einem Schraubendreher nach unten gezogen (❸). Anschließend kann das Modul von der DIN-Schiene entfernt werden (❹).

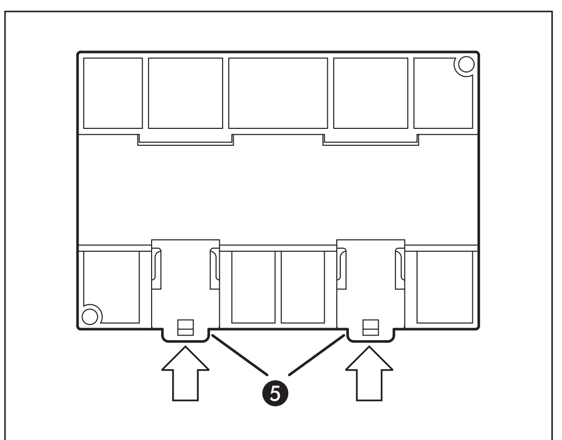


Abb. 5-14:
Nach der Demontage drücken Sie bitte die Montagelaschen (❺) wieder hinein.

5.3.5 Demontage von Erweiterungsgeräten und Sondermodulen



GEFAHR:
Schalten Sie vor der Demontage und Arbeiten an der Verdrahtung die Versorgungsspannung der SPS und andere externe Spannungen aus.

Um das Modul auszubauen, wird die Montagelasche an der Unterseite des Geräts mit einem Schraubendreher nach unten gezogen, um das Modul zu entriegeln (❶). Anschließend kann das Modul von der DIN-Schiene entfernt werden (❷).

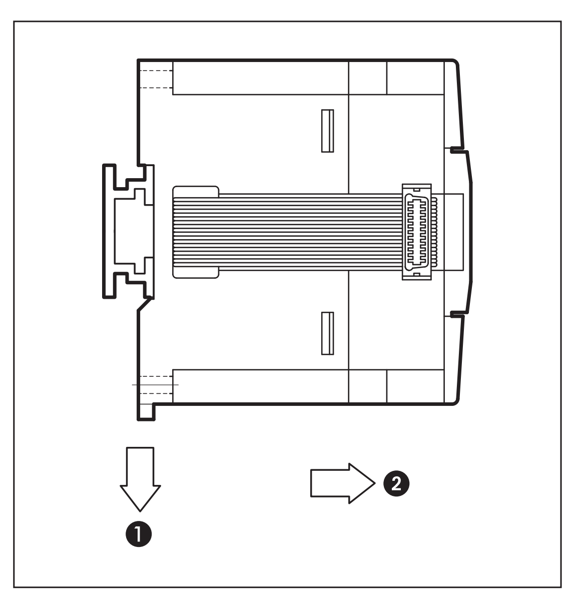


Abb. 5-15:
Demontage von Modulen

Bei Modulen mit einrastenden Montagelaschen sollten die Laschen nach der Montage wieder in Richtung Modul gedrückt werden.

5.4 Direkte Montage

Zur direkten Wandmontage (ohne DIN-Schiene) benötigen Sie bei den Grundgeräten der FX3G-Serie zwei M4-Gewindeschrauben oder 4 mm Blechschrauben. Die Abstände der Befestigungslöcher sind für die Grundgeräte und für die anderen Module der FX-Familie im Anhang dieses Handbuchs angegeben.

Falls neben dem Grundgerät noch weitere Geräte der FX-Familie montiert werden, lassen Sie zwischen den einzelnen Geräten bitte einen Freiraum von 1 bis 2 mm.

5.4.1 Vorbereitungen für die Installation

Bevor die Module montiert werden können, müssen die Befestigungslöcher gebohrt werden. Die Maße können entsprechend den Angaben im Anhang entweder direkt auf die Montagefläche oder auf Papier übertragen werden, das dann als Bohrschablone verwendet wird.

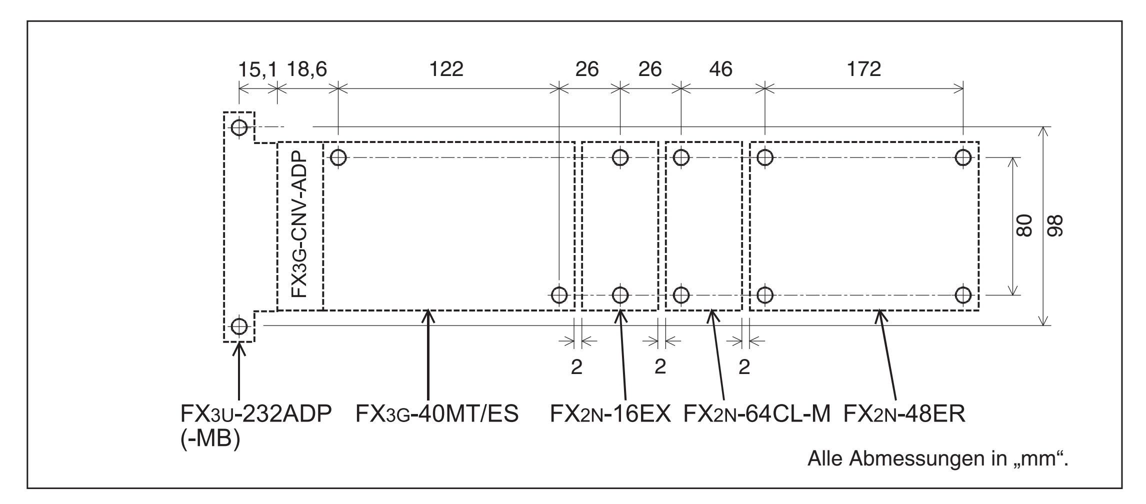


Abb. 5-16: *Beispiel für das Anreißen der Befestigungsbohrungen. Zwischen den Modulen, die rechts neben dem Grundgerät angeordnet sind, wurde ein Abstand von 2 mm berücksichtigt.*



ACHTUNG:
Achten Sie bei der Montage darauf, dass keine Bohrspäne oder Drahtreste durch die Lüftungsschlitze in das Modul eindringen, die später einen Kurzschluss verursachen könnten. Verwenden Sie zum Verschließen der Lüftungsschlitze die mitgelieferte Abdeckung.
Nach dem Abschluss aller Installationsarbeiten muss diese Abdeckung wieder entfernt werden, um eine Überhitzung der Steuerung zu vermeiden.

Adaptermodule und der Kommunikationsadapter FX3G-CNV-ADP müssen schon vor der Montage des Grundgeräts an das Grundgerät angeschlossen werden (Abschnitte 5.5.3 und 5.5.3).

Erweiterungsgeräte und Sondermodule, die an der rechten Seite eines Grundgeräts angeschlossen werden, werden erst nach der Montage des Grundgeräts installiert.

Eine Speicherkassette, ein Anzeigemodul, die Batterie und Erweiterungs-/Schnittstellenadapter können auch bei schon festgeschraubtem Grundgerät installiert und deinstalliert werden.

5.4.2 Montage des Grundgeräts

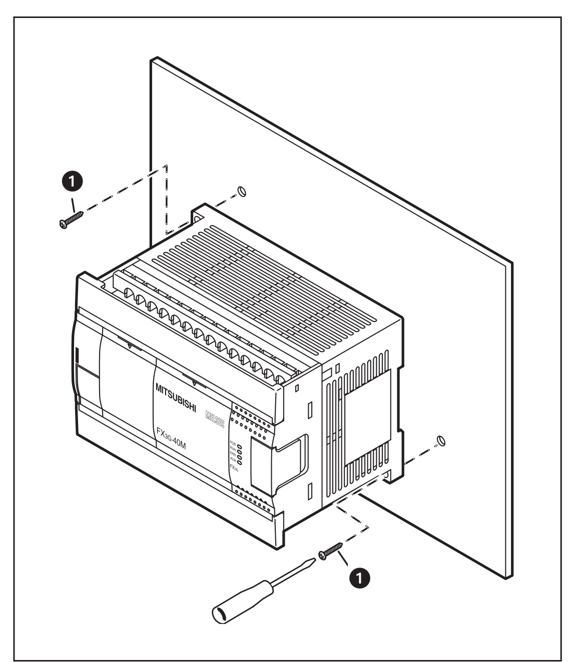


Abb. 5-17:
Nachdem Sie alle Befestigungslöcher gebohrt haben, befestigen Sie das Grundgerät mit M4-Gewinde- oder 4 mm Blechschrauben (❶ in der Abbildung links).

5.4.3 Montage von Erweiterungsgeräten und Sondermodulen

Bohren Sie die erforderlichen Befestigungslöcher. Module mit federnden Montagelaschen können anschließemd sofort montiert werden. Bei Modulen mit einrastenden Montagelaschen müssen diese Laschen vor der Installation in Richtung des Moduls gedrückt werden.

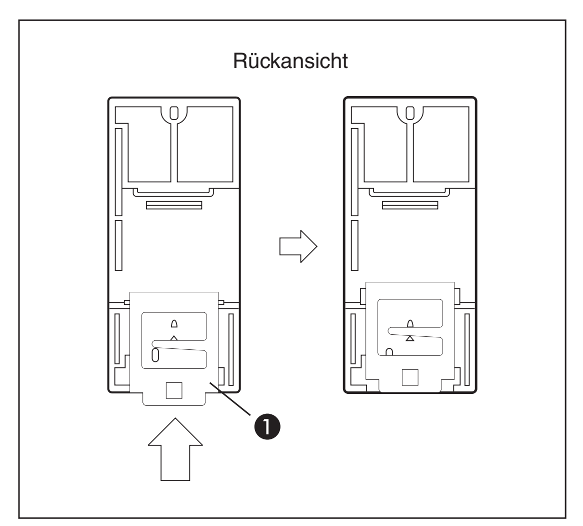


Abb. 5-19:
Wenn die Montagelasche (❶ in der Abbildung links) unten eingerastet ist, verdeckt sie die Befestigungsbohrung.

Stecken Sie dann den Stecker der Flachbandleitung, die sich auf der linken Seite eines Moduls befindet, in die Buchse des linken Nachbarmoduls.

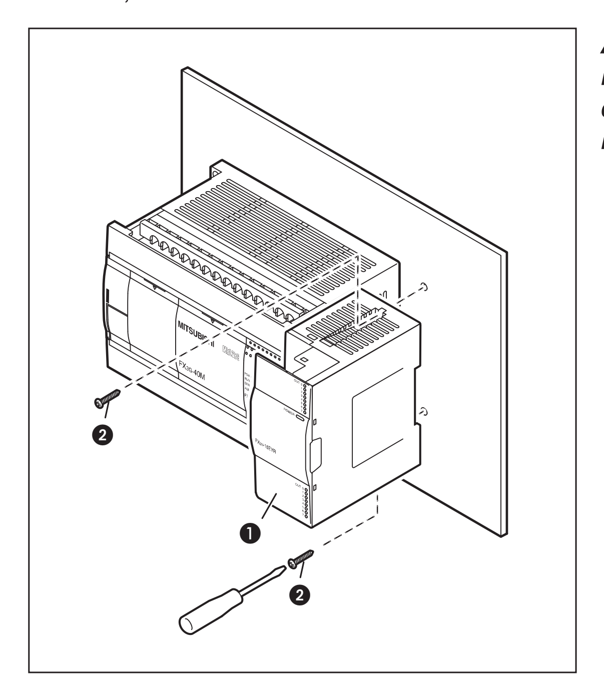


Abb. 5-18:
Befestigen Sie das Modul (❶ in der Abbildung links) mit M4-Gewinde- oder 4 mm Blechschrauben (❷).

5.5 Anschluss von Modulen

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie die verschiedenen Erweiterungsgeräte, Sonder- und Adaptermodule an das Grundgerät oder an andere Module angeschlossen werden.

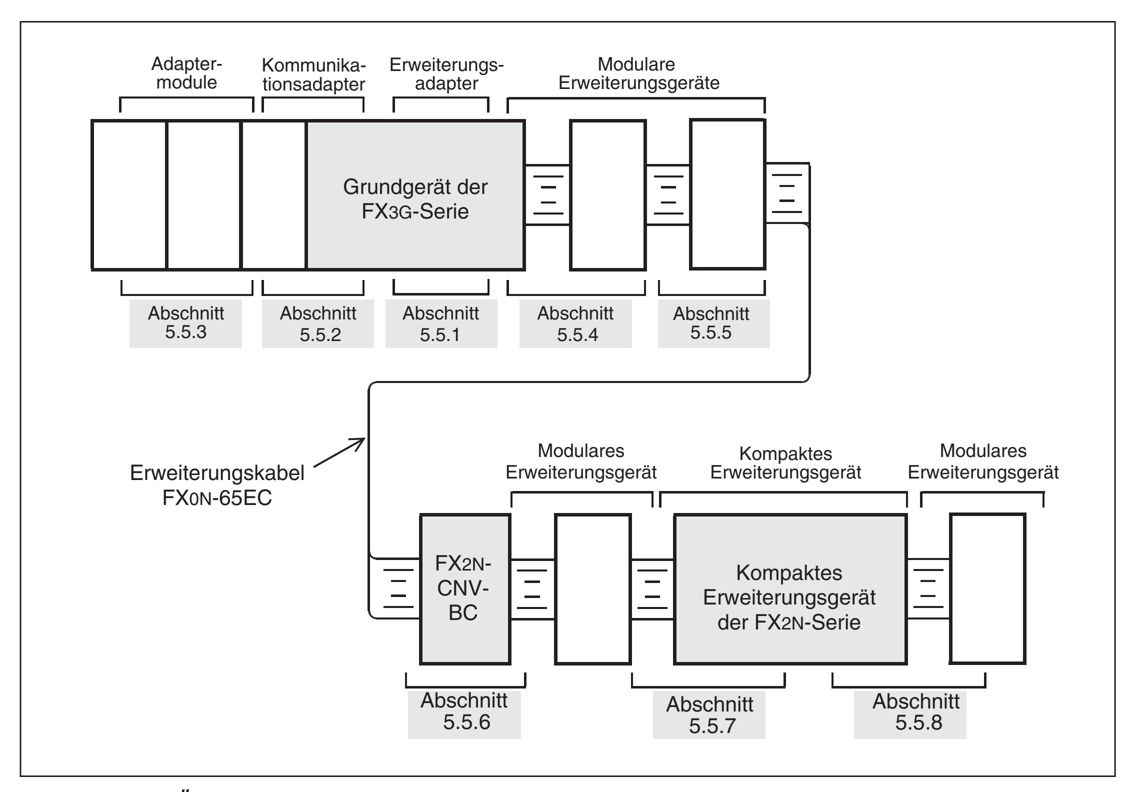


Abb. 5-20: *Übersicht der beschriebenen Anschlussarten*

5.5.1 Installation von Schnittstellen- und Erweiterungsadaptern

Schnittstellen- und Erweiterungsadapter FX3G-□□□-BD werden direkt im Grundgerät montiert. Abhängig vom Typ des FX3G-Grundgeräts können ein oder zwei Adapter installiert werden (siehe Abschnitt 2.4.1). Die Installation des Kommunikationsadapters FX3G-CNV-ADP wird im nächsten Abschnitt beschrieben.

Schalten Sie die Versorgungsspannung aus.

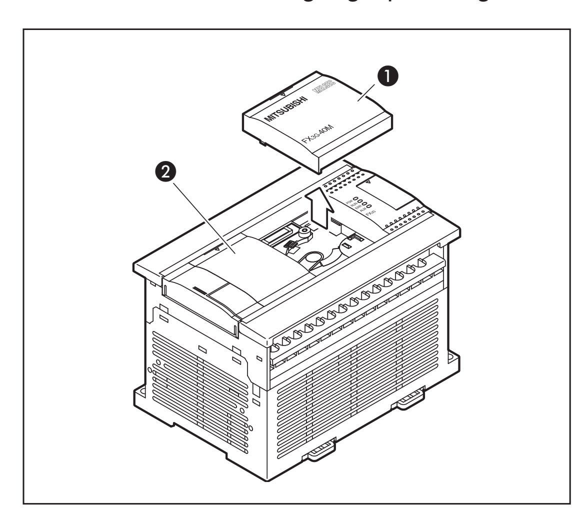


Abb. 5-21:
Entfernen Sie, wie in der nebenstehenden Abbildung gezeigt, die Abdeckung (❶in der Abbildung rechts) vom Grundgerät. Bei einem Grundgerät FX3G-40M□/□ oder FX3G-60M□/□ kann ein Schnittstellen- oder Erweiterungsadapter auch an Stelle der linken Abdeckung (❷) montiert werden.*

** Eine Ausnahme bildet das FX3G-8AV-BD. Dieser Erweiterungsadapter kann bei den Grundgeräten FX3G-40M□/□ und FX3G-60M□/□ nicht an Stelle der linken Abdeckung („B“) montiert werden.*

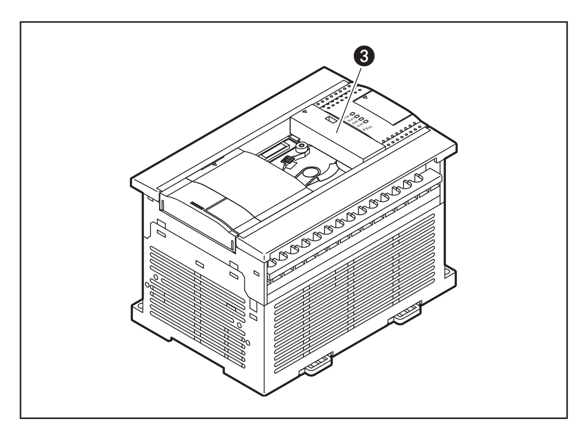


Abb. 5-22:
Bringen Sie die mitgelieferte Abdeckung (❸) an. Die Abdeckung muss nicht montiert werden, wenn der Adapter bei einem Grundgerät FX3G-40M□/□ oder FX3G-60M□/□ an Stelle der linken Abdeckung montiert wird.

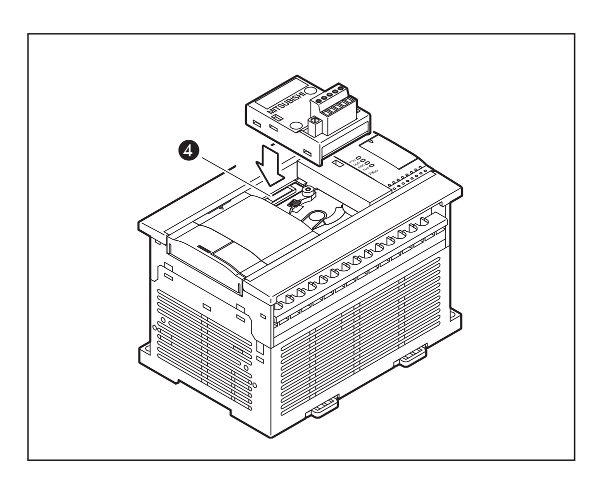


Abb. 5-23:
Achten Sie darauf, dass der Schnittstellen- oder Erweiterungsadapter parallel zum Grundgerät ausgerichtet ist und stecken Sie den Adapter in den Anschluss des Grundgeräts (❹ in der Abbildung rechts).

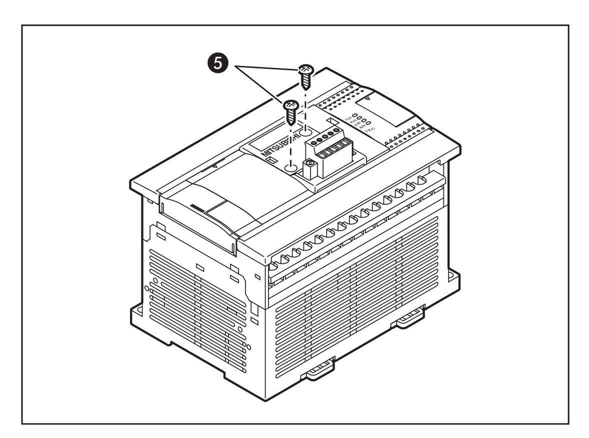


Abb. 5-24:
Befestigen Sie den Adapter mit den zwei mitgelieferten selbstschneidenden 3 mm Schrauben (❺ in der Abbildung rechts). Das Anzugsmoment beträgt 0,3 bis 0,6 Nm.

5.5.2 Installation eines Kommunikationsadapters FX3G-CNV-ADP

Zum Anschluss eines Adaptermoduls der FX3U-Serie (FX3U-□□□-ADP) an ein Grundgerät der FX3G-Serie ist ein Kommunikationsadapter FX3G-CNV-ADP erforderlich.

Installation eines FX3G-CNV-ADP in ein Grundgerät FX3G-14M□/□ oder FX3G-24M□/□

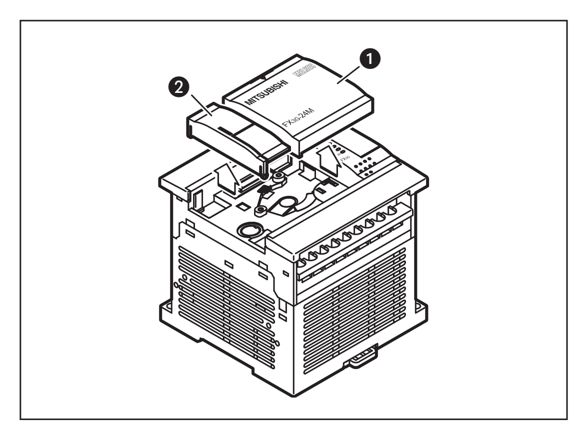


Abb. 5-25:
Entfernen Sie die Abdeckung (❶ in der Abbildung rechts) und die Abdeckung des Erweiterungsanschlusses (❷) vom Grundgerät.

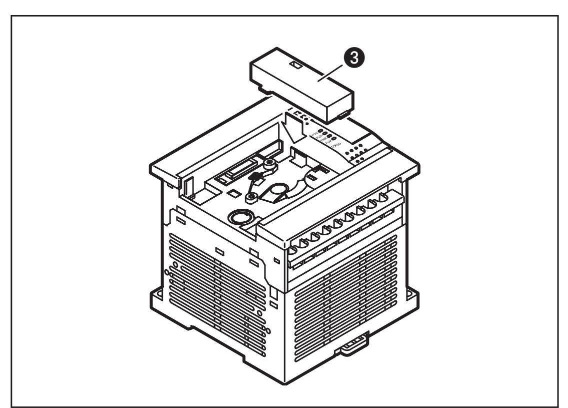


Abb. 5-26:
Bringen Sie die mitgelieferte Abdeckung (❸) an.

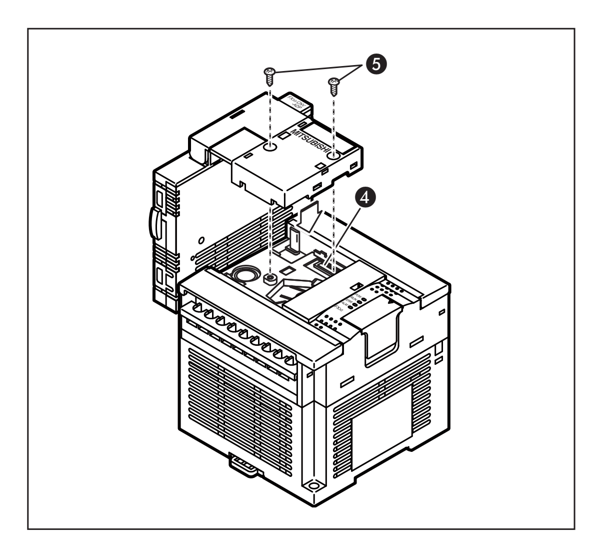


Abb. 5-27:
Stecken Sie den Adapter in den Anschluss des Grundgeräts (❹ in der Abbildung rechts).

Befestigen Sie anschließend den Adapter mit zwei der mitgelieferten selbstschneidenden 3 mm Schrauben (❺ in der Abbildung rechts). Das Anzugsmoment beträgt 0,3 bis 0,6 Nm.

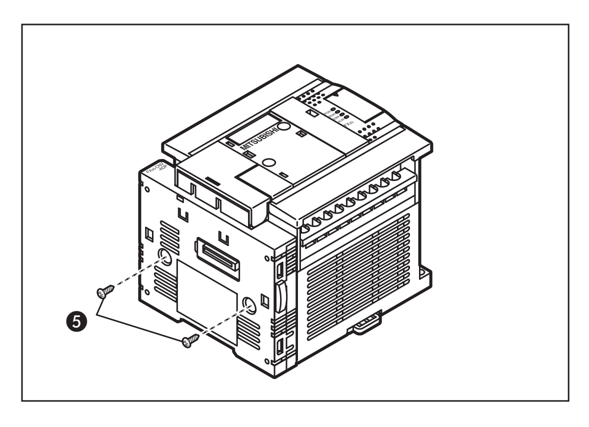


Abb. 5-31:
Befestigen Sie den Adapter auch seitlich mit zwei selbstschneidenden 3 mm Schrauben (❺ in der Abbildung rechts). Das Anzugsmoment beträgt 0,3 bis 0,6 Nm.

Installation eines FX3G-CNV-ADP in ein Grundgerät FX3G-40M□/□ oder FX3G-60M□/□

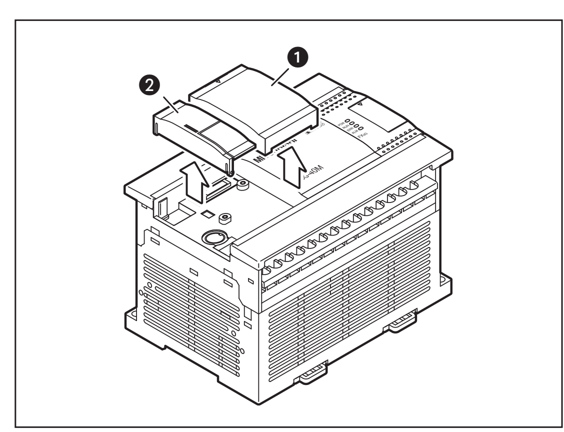


Abb. 5-28:
Entfernen Sie die linke Abdeckung (❶ in der Abbildung rechts) und die Abdeckung des Erweiterungsanschlusses (❷) vom Grundgerät.

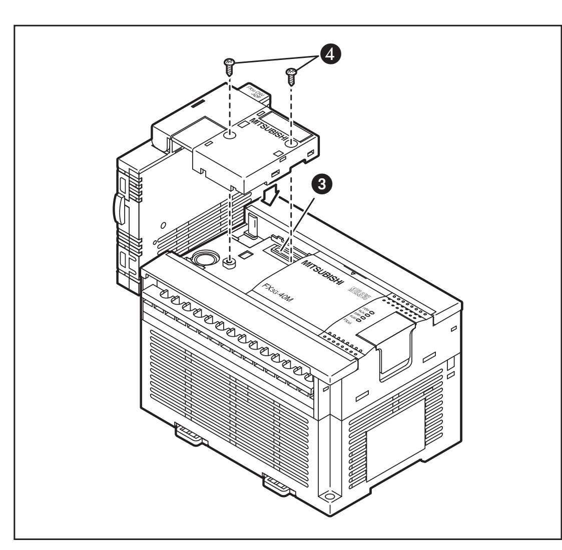


Abb. 5-29:
Stecken Sie den Adapter in den Anschluss des Grundgeräts (❸ in der Abbildung rechts).

Befestigen Sie anschließend den Adapter mit zwei der mitgelieferten selbstschneidenden 3 mm Schrauben (❹ in der Abbildung rechts). Das Anzugsmoment beträgt 0,3 bis 0,6 Nm.

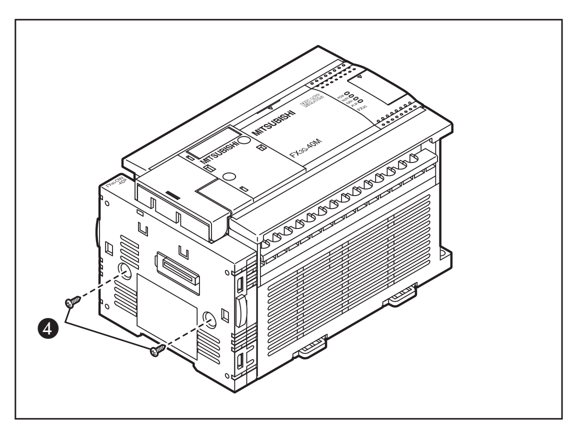


Abb. 5-30:
Befestigen Sie den Adapter auch seitlich mit zwei selbstschneidenden 3 mm Schrauben (❹ in der Abbildung rechts). Das Anzugsmoment beträgt 0,3 bis 0,6 Nm.

5.5.3 Anschluss von Adaptermodulen

Bitte beachten Sie die Hinweise im Abschnitt 2.4.2 zur Anordnung von Adaptermodulen.

Installieren Sie vor dem Anschluss des ersten Adaptermoduls einen Kommunikationsadapter FX3G-CNV-ADP in das Grundgerät (siehe Abschnitt 5.5.2).

Der Kommunikationsadapter und Adaptermodule werden vor der Montage des Grundgeräts installiert. Falls sie nachträglich in ein bestehendes System integriert werden sollen, schalten Sie unbedingt vorher die Versorgungsspannung aus. Entfernen Sie die Verdrahtung vom Grundgerät und den Modulen. Nehmen Sie die SPS von der DIN-Schiene oder lösen Sie bei Direktmontage die Befestigungsschrauben.

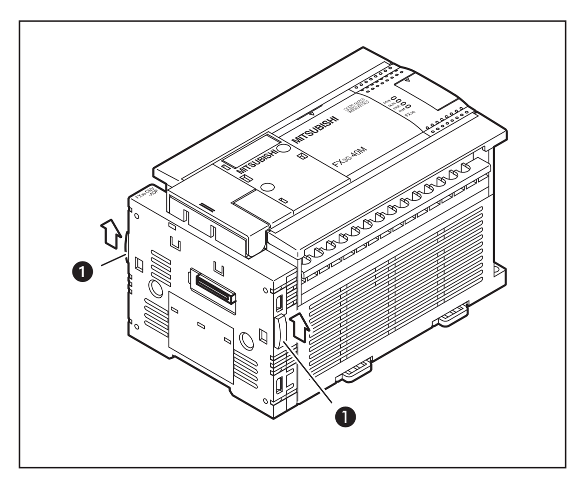


Abb. 5-32:
Schieben Sie die Verriegelungen am Kommunikationsadapter oder einem bereits installiertem Adaptermodul nach vorn (❶ in der Abbildung links).

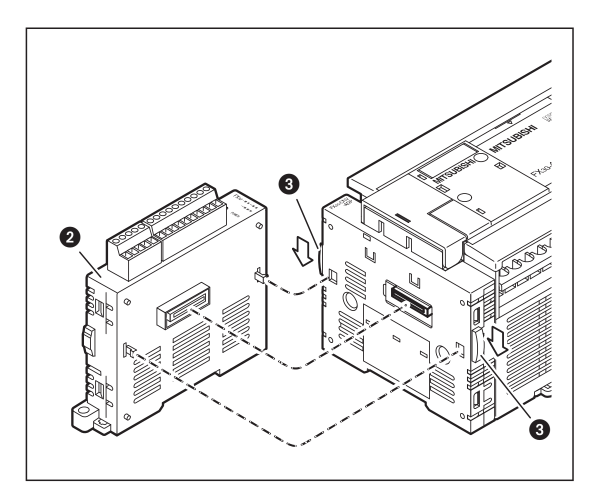


Abb. 5-33:
Schließen Sie das Adaptermodul (❷ in der Abbildung links) an den Kommunikationsadapter oder ein anderes Adaptermodul an.

Schieben Sie zur Befestigung des Adaptermoduls die Verriegelung nach hinten (❸ in der Abbildung links)

5.5.4 Anschluss von Erweiterungsgeräten oder Sondermodulen an ein Grundgerät

Zum Anschluss eines kompakten oder modularen Erweiterungsgeräts oder eines Sondermoduls am Grundgerät entfernen Sie zuerst die Abdeckung des Erweiterungsanschlusses.

Stecken Sie dann die Anschlussleitung in den Erweiterungsanschluss des Grundgeräts.

Nach dem Anschluss montieren Sie bitte wieder die Abdeckung des Erweiterungsanschlusses.

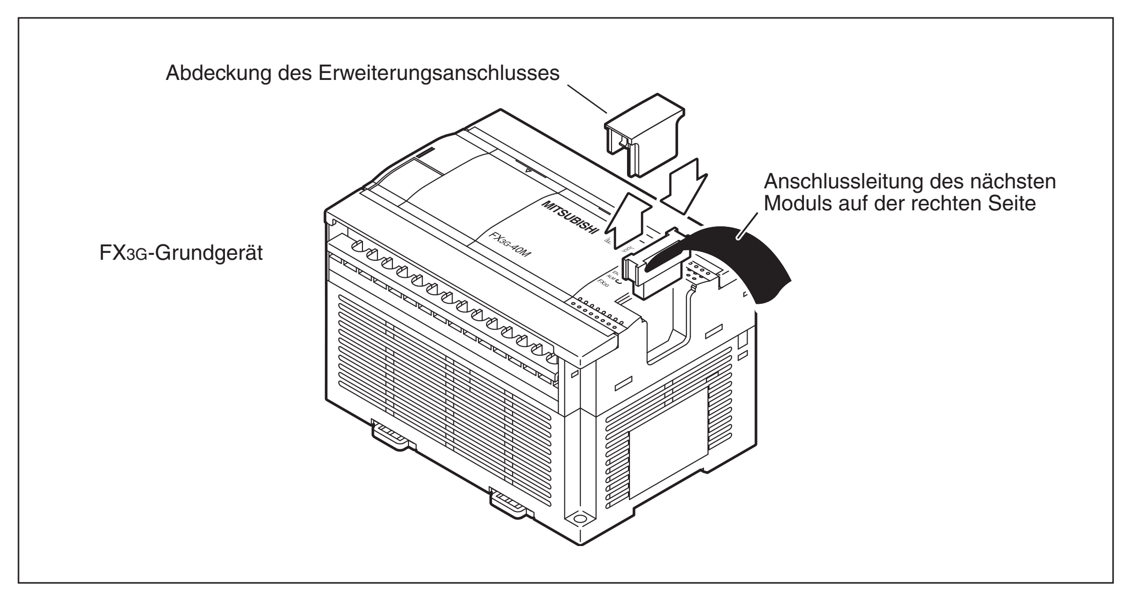


Abb. 5-34: *Anschluss von Modulen an der rechten Seite eines Grundgeräts*

5.5.5 Anschluss an modulare Erweiterungsgeräte oder Sondermodule

Um ein Modul an der rechten Seite eines modularen Erweiterungsgeräts oder eines Sondermoduls anzuschließen, entfernen Sie zuerst die Abdeckung der Vorderseite des Moduls (❶ in der folgenden Abbildung).

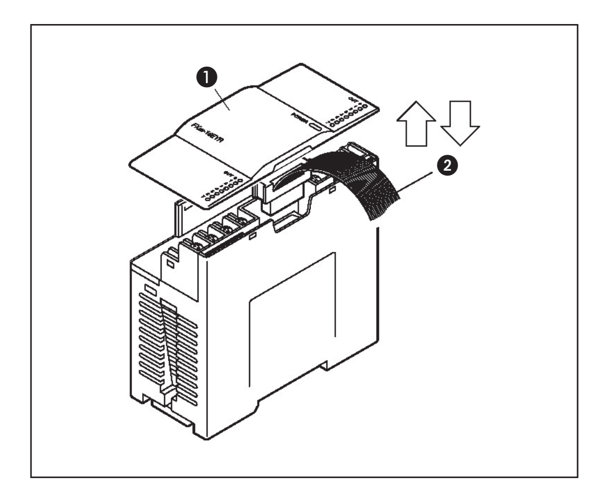


Abb. 5-35:
Stecken Sie dann die Anschlussleitung des nächsten Moduls in den Erweiterungsanschluss (❷ in der Abbildung links).

Falls ein kompaktes Erweiterungsgerät der FX2N-Serie (mit integriertem Netzteil) oder ein Netzteil FX3U-1PSU-5V angeschlossen wird, verwenden Sie bitte die mitgelieferte Erweiterungsleitung.

Nach dem Anschluss wird die Abdeckung (❶) wieder montiert.

5.5.6 Anschluss eines Kommunikationsadapters FX2N-CNV-BC

Ein Kommunikationsadapter FX2N-CNV-BC wird verwendet, um ein modulares Erweiterungsgerät oder ein Sondermodul über ein Erweiterungskabel FX0N-65EC mit dem Grundgerät zu verbinden. Das FX2N-CNV-BC wird zwischen das Erweiterungskabel FX0N-65EC und dem Anschluss des Erweiterungsgeräts oder Sondermoduls geschaltet.

Zur Installation muss zuerst das Gehäuse des FX2N-CNV-BC geöffnet werden. Drücken Sie dazu mit einem kleinen Schraubendreher in die Öffnungen an der Seite des Gehäuses (❶ in der folgenden Abbildung), um die Arretierungen (❷) zu lösen.

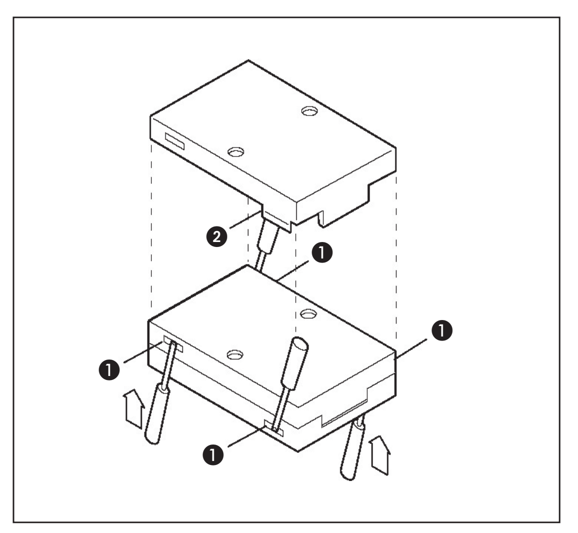


Abb. 5-36:
Nach dem Lösen der Arretierungen kann das Gehäuse des FX2N-CNV-BC geöffnet werden.

Schließen Sie dann das Erweiterungskabel FX0N-65EC (❸ in der folgenden Abbildung) und die Anschlussleitung des modularen Erweiterungsgeräts oder Sondermoduls an (❹ in der folgenden Abbildung).

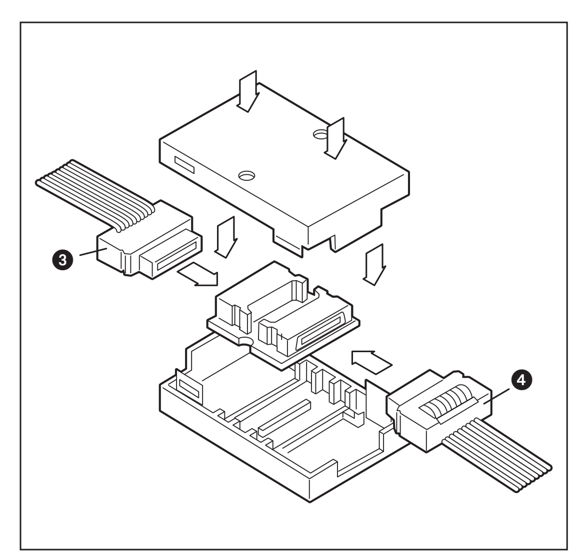


Abb. 5-37:
Anschließend wird das Gehäuse wieder zusammengesetzt.

Pressen Sie die Gehäusehälften aufeinander, bis alle Arretierungen einrasten.

5.5.7 Anschluss des mitgelieferten Erweiterungskabels an ein kompaktes Erweiterungsgerät

Zum Lieferumfang eines kompakten Erweiterungsgeräts gehört eine kurze Leitung, mit der das Erweiterungsgerät an die rechte Seite anderer Geräte angeschlossen wird.

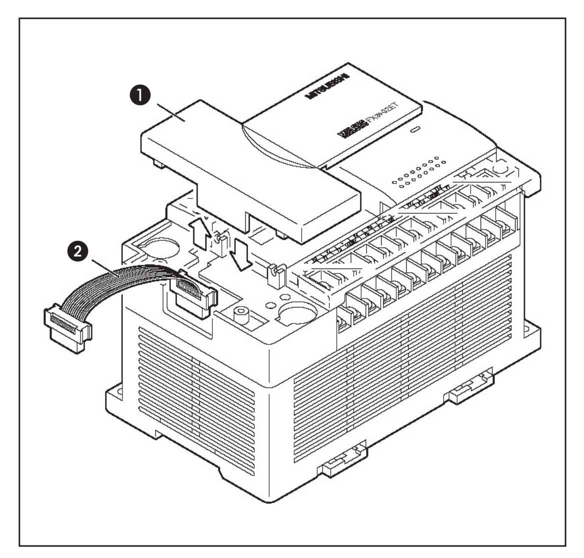


Abb. 5-38:
Zum Anschluss des Erweiterungskabels nehmen Sie bitte die Abdeckung (❶ in der Abbildung links) vom Erweiterungsgerät. Schließen Sie dann einen Stecker des Erweiterungskabels (❷) an und montieren Sie anschließend wieder die Abdeckung.

Der Anschluss eines kompakten Erweiterungsgeräts an ein Grundgerät ist in Abschnitt 5.5.4 beschrieben. Den Anschluss an ein anderes kompaktes Erweiterungsgerät behandelt der folgende Abschnitt.

5.5.8 Anschluss von Modulen an ein kompaktes Erweiterungsgerät oder ein Netzteil FX3U-1PSU-5V

Um an einem kompakten Erweiterungsgerät oder ein Netzteil FX3U-1PSU-5V ein kompaktes Erweiterungsgerät, ein modulares Erweiterungsgerät, ein Sondermodul oder ein Erweiterungskabel FX0N-65EC anzuschließen, entfernen Sie zuerst die Abdeckung des Erweiterungsanschlusses.

Verbinden Sie die Anschlussleitung mit dem Erweiterungsgerät oder Netzteil und schließen Sie danach wieder die Abdeckung.

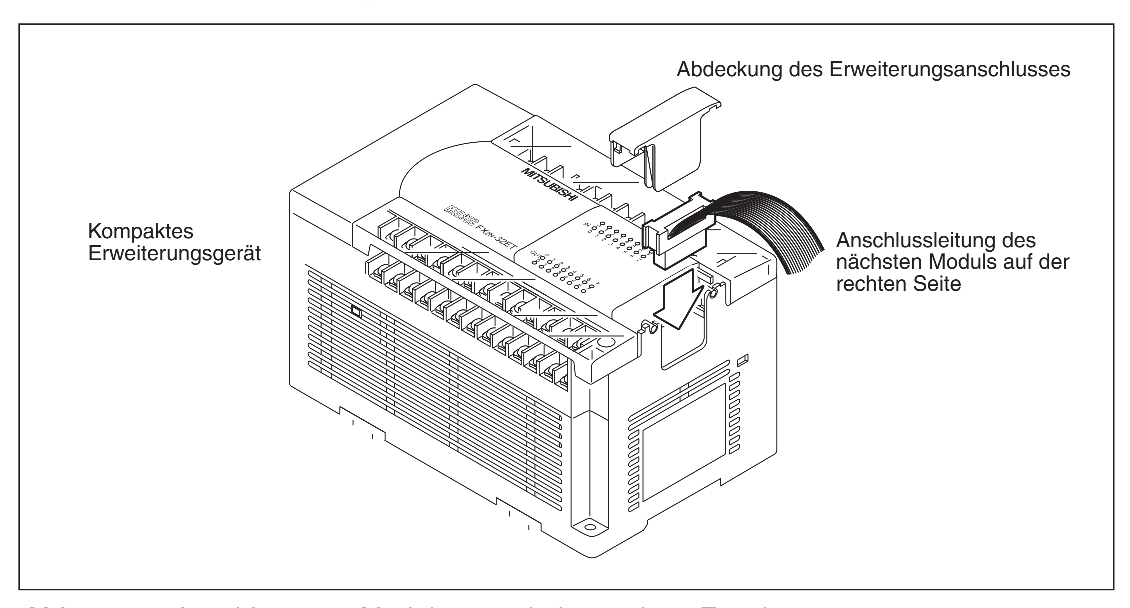


Abb. 5-39: *Anschluss von Modulen an ein kompaktes Erweiterungsgerät*

6 Verdrahtung

6.1 Hinweise zur Verdrahtung



GEFAHR:

- ***Schalten Sie vor allen Arbeiten an der SPS die Versorgungsspannung aus.***
- ***Montieren Sie vor dem Einschalten der Spannung oder bevor die SPS in Betrieb genommen wird unbedingt wieder den mitgelieferten Berührungsschutz für die Klemmleisten.***
- ***Durch ein defektes Ausgangsmodul kann evtl. ein Ausgang nicht korrekt ein- oder ausgeschaltet werden. Sehen Sie deshalb bei Ausgängen, bei denen dadurch ein gefährlicher Zustand eintreten kann, Überwachungseinrichtungen vor.***
- ***Beim Ausfall der externen Versorgungsspannung oder bei einem Fehler der SPS können undefinierte Zustände auftreten. Sehen Sie deshalb außerhalb der SPS Vorkehrungen (z. B. NOT-AUS-Schaltkreise, Verriegelungen mit Schützen, Endschalter etc.) zur Vermeidung von gefährlichen Betriebszuständen und von Schäden vor.***



ACHTUNG:

- ***An den Ausgängen der Servicespannungsquelle der Grundgeräte und kompakten Erweiterungsgeräte (Kennzeichnung: „24V“ und „0V“) darf keine andere Spannungsquelle angeschlossen werden. Falls dies nicht beachtet wird, kann das Gerät beschädigt werden.***
- ***An nicht belegte Klemmen der Module darf nichts angeschlossen werden.***
- ***Achten Sie bei der Verdrahtung darauf, dass keine Drahtreste durch die Lüftungsschlitze in ein Modul eindringen. Dadurch kann später ein Kurzschluss verursacht werden, das Modul kann beschädigt werden oder es kann zu Fehlfunktionen kommen.***
- ***Beachten Sie bei der Verdrahtung die folgenden Hinweise. Nichtbeachtung kann zu elektrischen Schlägen, Kürzschlüssen, losen Verbindungen oder Schäden am Modul führen.***
  - ***Beachten Sie beim Abisolieren der Drähte die in diesem Kapitel angegebenen Maße.***
  - ***Verdrillen Sie die Enden von flexiblen Drähten (Litze). Achten Sie auf eine sichere Befestigung der Drähte.***
  - ***Die Enden flexibler Drähte dürfen nicht verzinnt werden.***
  - ***Verwenden Sie nur Drähte mit dem korrekten Querschnitt.***
  - ***Ziehen Sie die Schrauben der Klemmen mit den in diesem Kapitel angegebenen Momenten an.***

Um Einflüsse von Netzteilen, Servoantrieben oder anderen Störquellen zu vermeiden, beachten Sie bitte die folgenden Hinweise:

- Gleichstromführende Leitungen sollten nicht in unmittelbarer Nähe von wechselstromführenden Leitungen verlegt werden.
- Hochspannungsführende Leitungen sollten von Steuer- und Datenleitungen getrennt verlegt werden. Der Mindestabstand zwischen diesen Leitungen beträgt 100 mm.
- Leitungen zu den Ein- und Ausgängen können auf einer Länge von maximal 100 m erweitert werden. Um Störeinflüsse sicher zu vermeiden, sollten die Leitungslängen jedoch auf 20 m begrenzt werden. Berücksichtigen Sie den Spannungsabfall in den Leitungen.
- Verwenden Sie zur Übertragung von analogen Signalen abgeschirmte Leitungen.
- Die an den Klemmen angeschlossenen Leitungen müssen so befestigt werden, dass auf die Klemmleisten keine übermäßige mechanische Belastung ausgeübt wird.

6.1.1 Anschluss an den Schraubklemmen

Verwenden Sie zum Anschluss der Versorgungsspannung und der Ein- und Ausgangssignale am Grundgerät, an Erweiterungsgeräten und an Sondermodule handelsübliche Ringösen oder Kabelschuhe für M3-Schrauben. Eine Ausnahme bildet das Analogeingangsmodul FX2N-8AD, das mit M3,5-Schrauben ausgestattet ist.

Ziehen Sie die Schrauben der Klemmen mit einem Moment von 0,5 bis 0,8 Nm an.

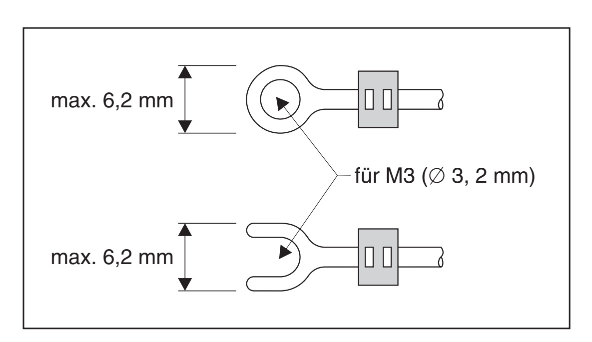


Abb. 6-1:
Ringösen (oben) und Kabelschuh für M3-Schrauben

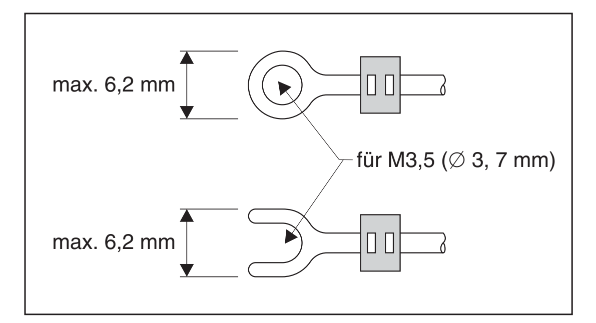


Abb. 6-2:
Ringösen (oben) und Kabelschuh für M3,5-Schrauben

6.1.2 Anschluss an Adaptermodule und Schnittstellenadapter

Bei Adaptermodulen der FX3U-Serie sowie Schnittstellen- und Erweiterungsadaptern kann auf Grund der geringen Größe der Anschluss nicht mit Schraubklemmen vorgenommen werden. Hier werden mit Aderendhülsen versehene Drähte an einen Klemmenblock angeschlossen.

Einteilung	Typenbezeichnung
Schnittstellenadapter	FX3G-485-BD
Erweiterungsadapter	FX3G-2AD-BD FX3G-1DA-BD
Adaptermodul	FX3U-485ADP(-MB) FX3U-4AD-ADP FX3U-4DA-ADP FX3U-4AD-PT-ADP FX3U-4AD-PTW-ADP FX3U-4AD-PNK-ADP FX3U-4AD-TC-ADP

Tab. 6-1:
Schnittstellen- und Erweiterungsadapter und Adaptermodule mit Klemmenblock

Verwendbare Drähte und Anzugsmomente der Schrauben

Verwenden Sie nur Drähte mit einem Querschnitt von 0,3 mm^2 bis 0,5 mm^2. Wenn an einer Klemme zwei Drähte angeschlossen werden müssen, verwenden Sie Drähte mit einem Querschnitt von 0,3 mm^2.

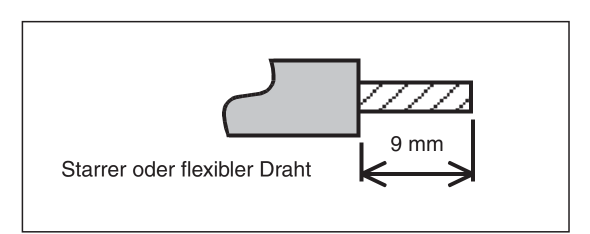


Abb. 6-3:
Entfernen Sie die Isolierung der Drähte auf einer Länge von 9 mm

Das Anzugsmoment der Schrauben beträgt 0,22 bis 0,25 Nm.

Abisolierung und Aderendhülsen

Die Enden flexibler Drähte dürfen nicht verzinnt werden! Verwenden Sie zum Anschluss von flexiblen Drähten Aderendhülsen. Isolierte Aderendhülsen müssen den Abmessungen entsprechen, die in der folgenden Abbildung angegeben sind.

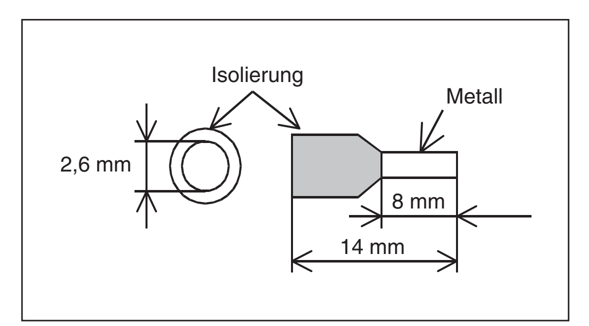


Abb. 6-4:
Abmessungen von isolierten Aderendhülsen

6.2 Anschluss der Versorgungsspannung

6.2.1 Erdung

Bitte beachten Sie die folgenden Hinweise zur Erdung:

- Der Erdungswiderstand darf maximal 100 Ω betragen (Erdungsklasse D).
- Der Anschlusspunkt sollte so nah wie möglich an der SPS sein. Die Drähte für die Erdung sollten so kurz wie möglich sein.
- Verwenden Sie zur Erdung Leitungen mit einem Querschnitt von mindestens 2 mm^2.
- Die SPS sollte nach Möglichkeit unabhängig von anderen Geräten geerdet werden. Sollte eine eigenständige Erdung nicht möglich sein, ist eine gemeinsame Erdung entsprechend dem mittleren Beispiel in der folgenden Abbildung auszuführen.

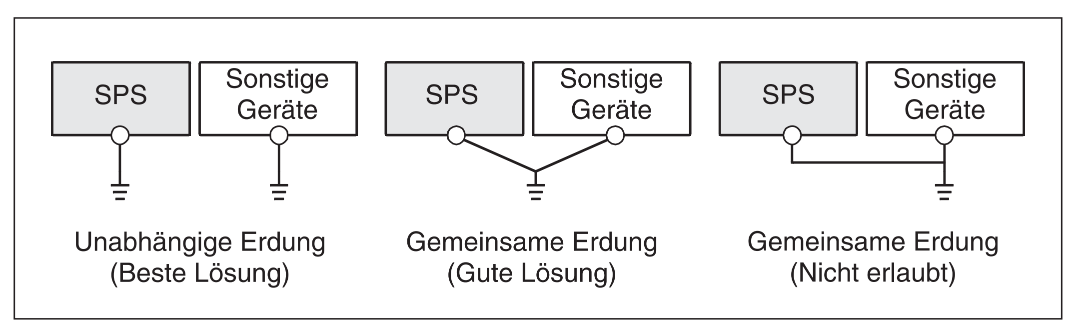


Abb. 6-5: *Erdung der SPS*

Wenn ein Grundgerät der MELSEC FX3G-Serie durch andere Geräte der FX-Familie erweitert wird, sollte das ganze System unabhängig von anderen Geräten geerdet werden.

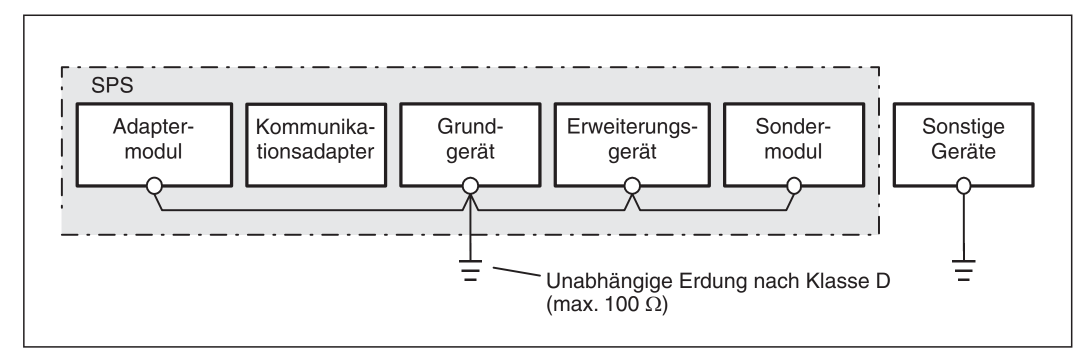


Abb. 6-6: *Erdung eines FX3G-Grundgeräts mit angeschlossenen Modulen*

6.2.2 Anschluss der Versorgungsspannung

Bei den Grundgeräte der FX3G-Serie und den kompakten Erweiterungsgeräte mit integrierten Netzteil wird die Versorgungsspannung (100 bis 240 V AC) an den Klemmen „L“ und „N“ angeschlossen.



ACHTUNG:
Schließen Sie die Versorgungsspannung der SPS nur an den Klemmen „N“ und „L“ an. Beim Anschluss der Wechselspannung an den Klemmen der Ein- oder Ausgänge oder der Servicespannungsquelle wird das Gerät beschädigt.

An den Klemmen der Grundgeräte und Erweiterungsgeräte mit Wechselspannungsversorgung steht eine Gleichspannung von 24 V zur Versorgung externer Geber oder Sensoren zur Verfügung (Servicespannungsquelle).

Wenn an ein Grund- oder Erweiterungsgeräte Sondermodule angeschlossen werden, werden diese ebenfalls vom internen Netzteil versorgt und es kann nicht mehr die gesamte Kapazität der Servicespannungsquelle genutzt werden. Um eine Überlastung zu vermeiden, muss die Stromaufnahme aller angeschlossenen Geräte berechnet werden (siehe Abschnitt 2.7).

HINWEIS

Falls in einem SPS-System ein FX3G-Grundgerät und ein oder mehrere kompakte Erweiterungsgeräte mit Wechselspannungsversorgung eingesetzt werden, muss die Versorgungsspannung dieser Geräte **gleichzeitig** eingeschaltet werden. Es ist auch zulässig, wenn die Versorgungsspannung der kompakten Erweiterungsgeräte **vor** der Versorgungsspannung der Grundgeräte eingeschaltet wird.

Einige Sondermodule benötigen eine externe Gleichspannung von 24 V. Wird diese Spannung nicht der Servicespannungsquelle eines Grund- oder Erweiterungsgerätes, sondern einer externen Spannungsversorgung entnommen, muss diese externe Spannung entweder **gleichzeitig** mit dem Grund- oder Erweiterungsgerät oder **vor** diesem eingeschaltet werden.
Das Ausschalten der Versorgungsspannungen von Grund- oder Erweiterungsgerät und externer Spannungen kann gleichzeitig erfolgen. Beim Ausschalten dürfen keine gefährlichen Zustände auftreten.

Die Abbildung auf der nächsten Seite zeigt einen Vorschlag zum Anschluss der Versorgungsspannung. Dieser erfüllt die Forderung, dass bei einem NOT-AUS auch die Spannungsversorgung der Ausgänge ausgeschaltet wird.

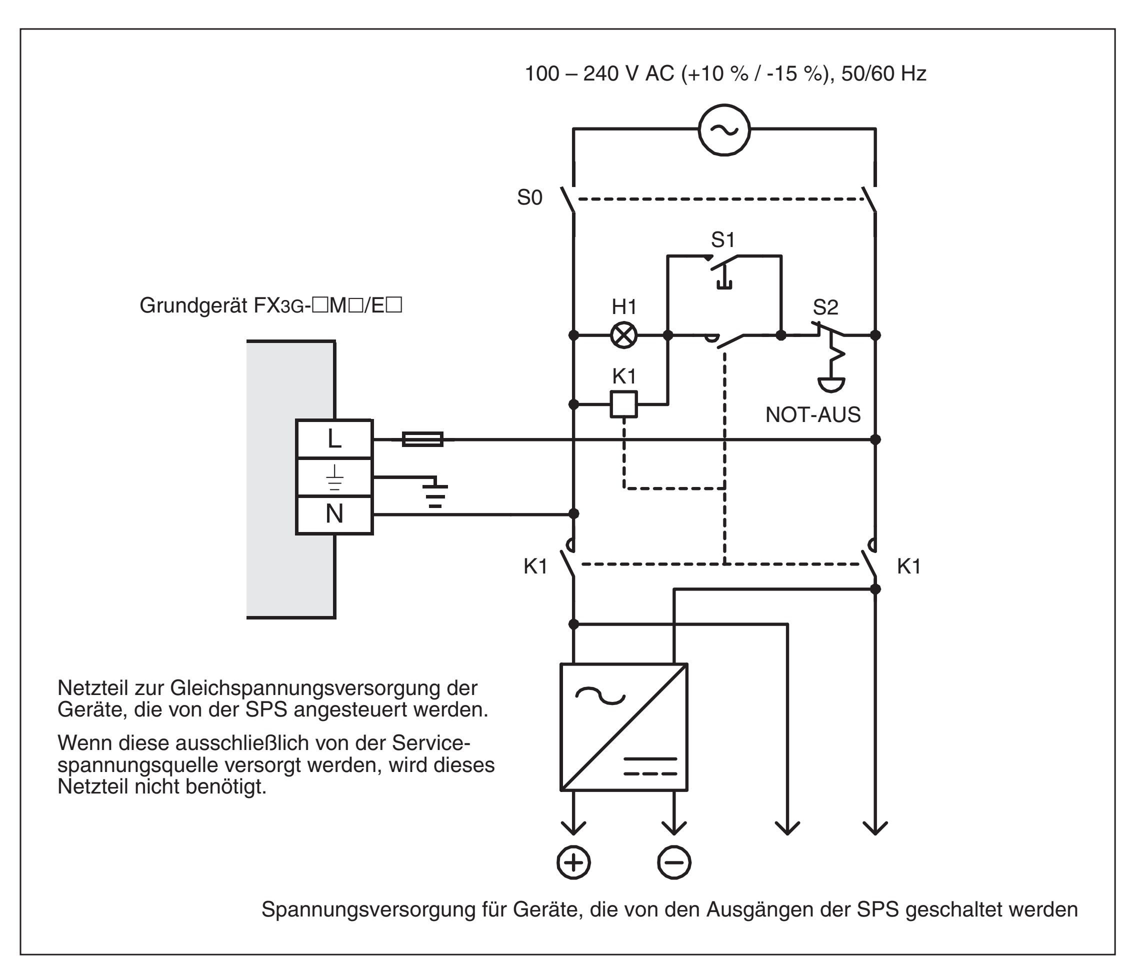


Abb. 6-7: *Anschluss der Versorgungsspannung bei den FX3G-Grundgeräten*

Nummer	Beschreibung	Bemerkung
S0	Trennschalter	Mit diesem Trennschalter kann das gesamte System spannungslos geschaltet werden. Dies ist wichtig für Wartungs- und Verdrahtungsarbeiten.
S1	Taster zum Einschalten der Spannungsversorgung	Nach der Betätigung des Tasters S1 zieht das Hauptschütz K1 an und schaltet die Spannungsversorgung der Ausgänge ein. Die Versorgungsspannung der SPS wird nicht durch K1 geschaltet. Wird der NOT-AUS-Schalter S2 betätigt, fällt K1 ab. Dadurch werden die Ausgänge spannungslos und es können keine gefährlichen Zustände durch weiterhin eingeschaltete Ausgänge auftreten. Die SPS bleibt auch bei einem NOT-AUS eingeschaltet. Die Meldeleuchte H1 signalisiert die eingeschaltete Spannungsversorgung der Ausgänge.
H1	Meldeleuchte „Spannung EIN“	
K1	Hauptschütz	

Tab. 6-2: *Erläuterung zur Abb. 6-7*

Beispiele zum Anschluss der Versorgungsspannung

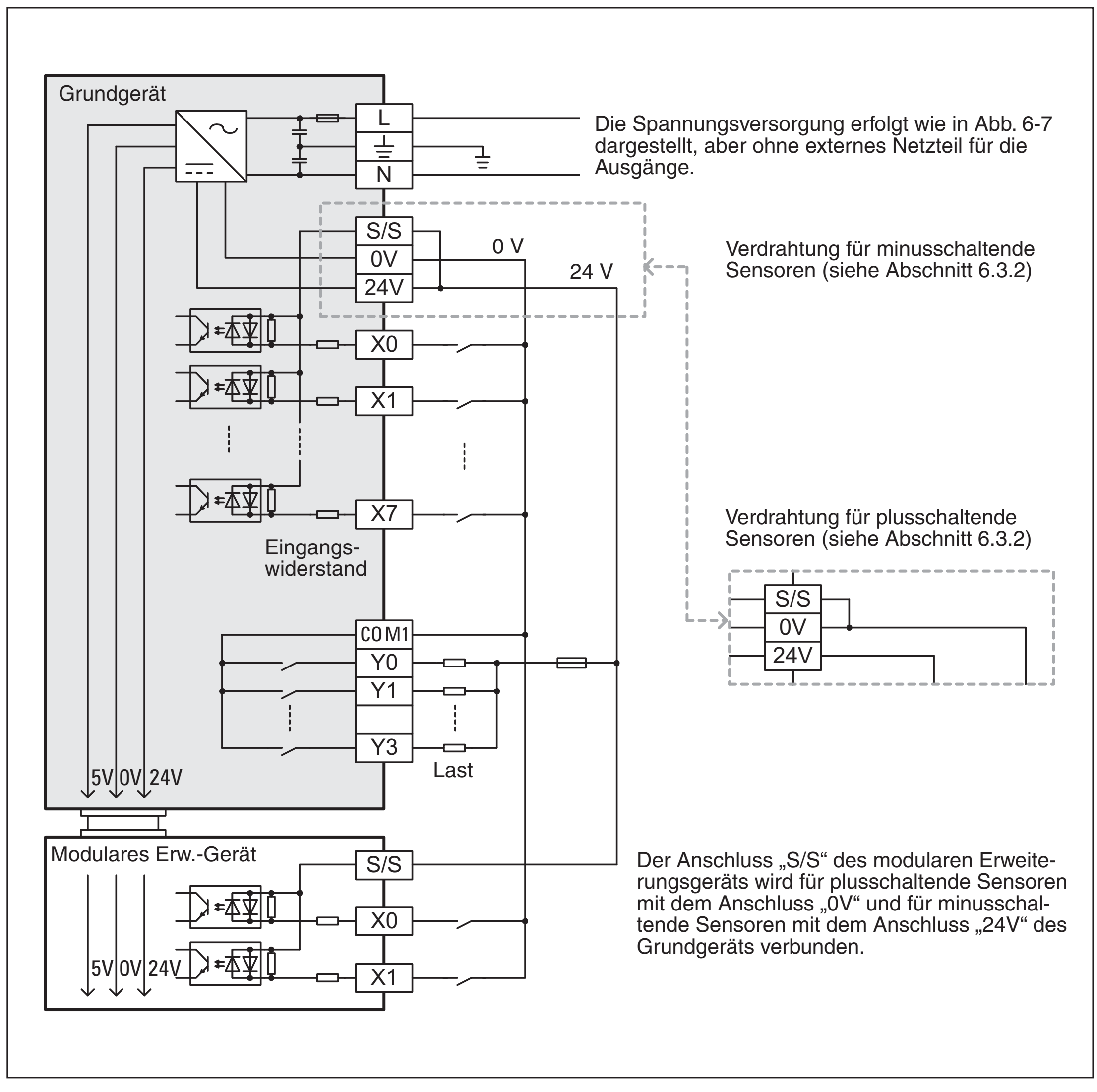


Abb. 6-8: *Bei diesem Beispiel werden die von den Ausgängen geschalteten Lasten von der Servicespannungsquelle versorgt.*

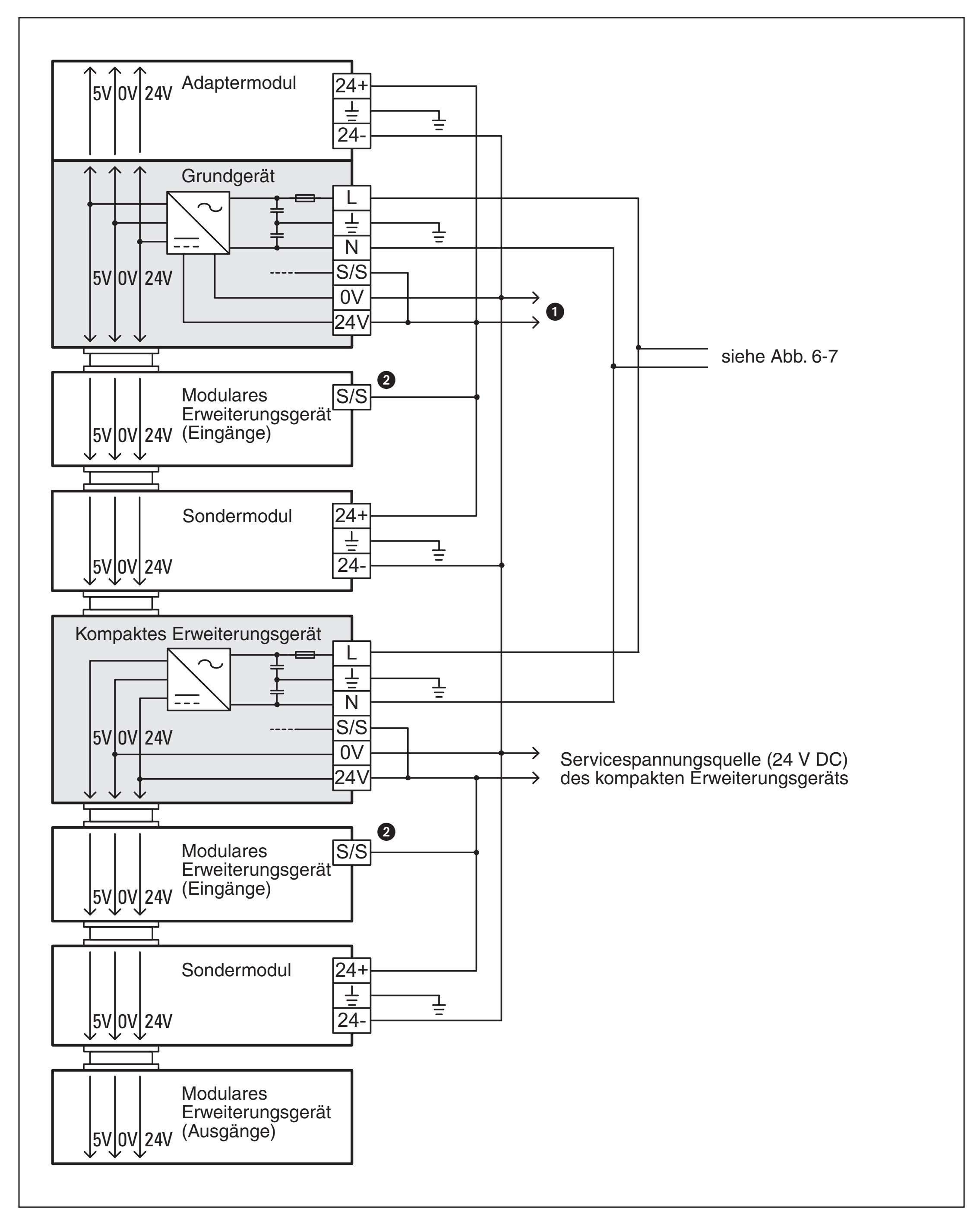


Abb. 6-9: *Anschluss der Grund- und Erweiterungsgeräte bei Verwendung minusschaltender Sensoren (siehe Abschnitt 6.3.2)*

❶ Die Klemmen „24V“ der Servicespannungsquelle der Grund- und Erweiterungsgeräte dürfen nicht verbunden werden. Verbinden Sie nur die „0V“-Anschlüsse.

❷ Der Anschluss „S/S“ der modularen Erweiterungsgeräte wird für minusschaltende Sensoren mit dem Anschluss „24V“ des Grundgeräts oder eines kompakten Erweiterungsgeräts verbunden (Ausgang der Servicespannungsquelle).

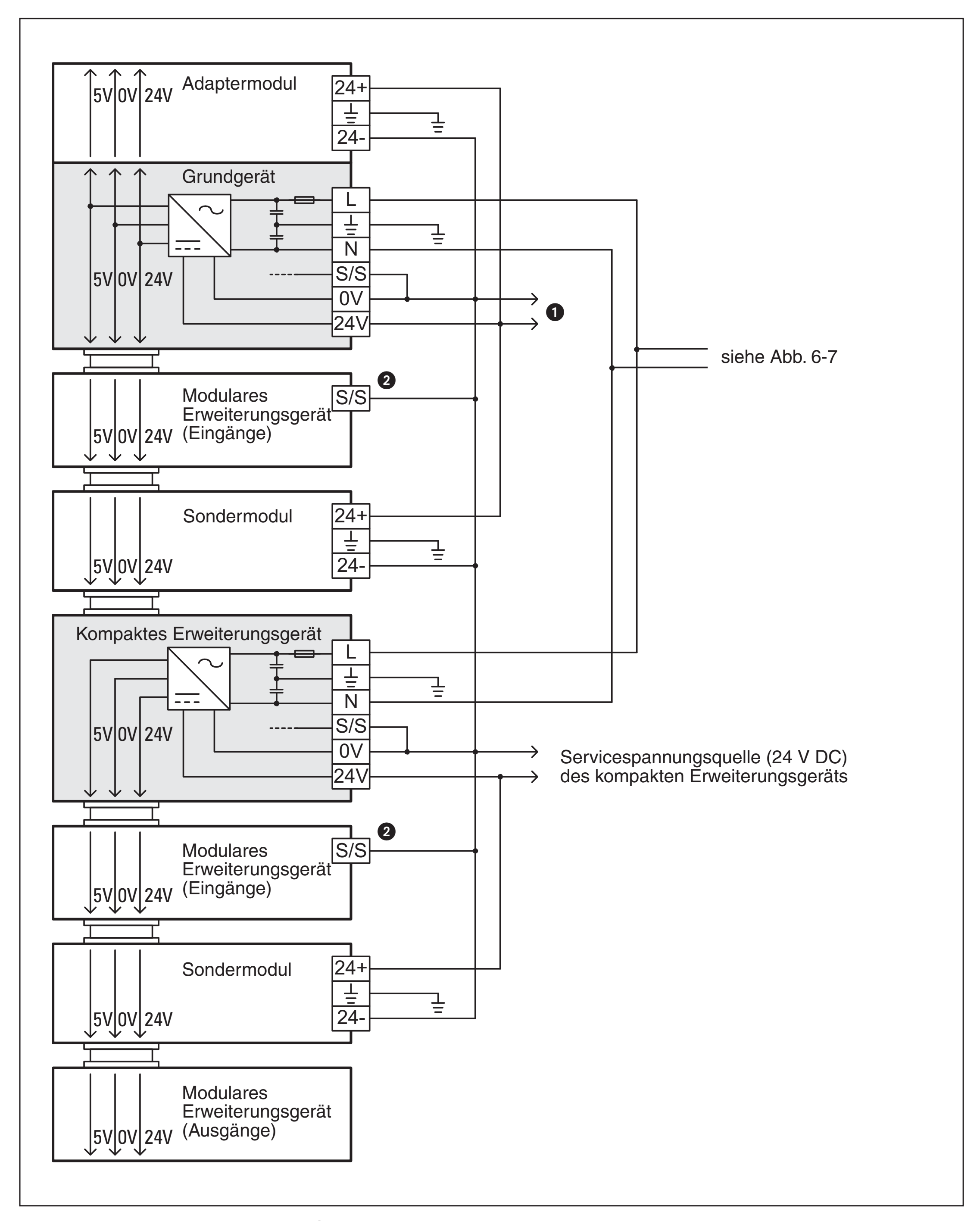


Abb. 6-10: *Anschluss der Grund- und Erweiterungsgeräte bei Verwendung plusschaltender Sensoren (siehe Abschnitt 6.3.2)*

❶ Die Klemmen „24V" der Servicespannungsquelle der Grund- und Erweiterungsgeräte dürfen nicht verbunden werden. Verbinden Sie nur die „0V"-Anschlüsse.

❷ Der Anschluss „S/S" der modularen Erweiterungsgeräte wird für plusschaltende Sensoren mit dem Anschluss „0V" des Grundgeräts oder eines kompakten Erweiterungsgeräts verbunden (Ausgang der Servicespannungsquelle).

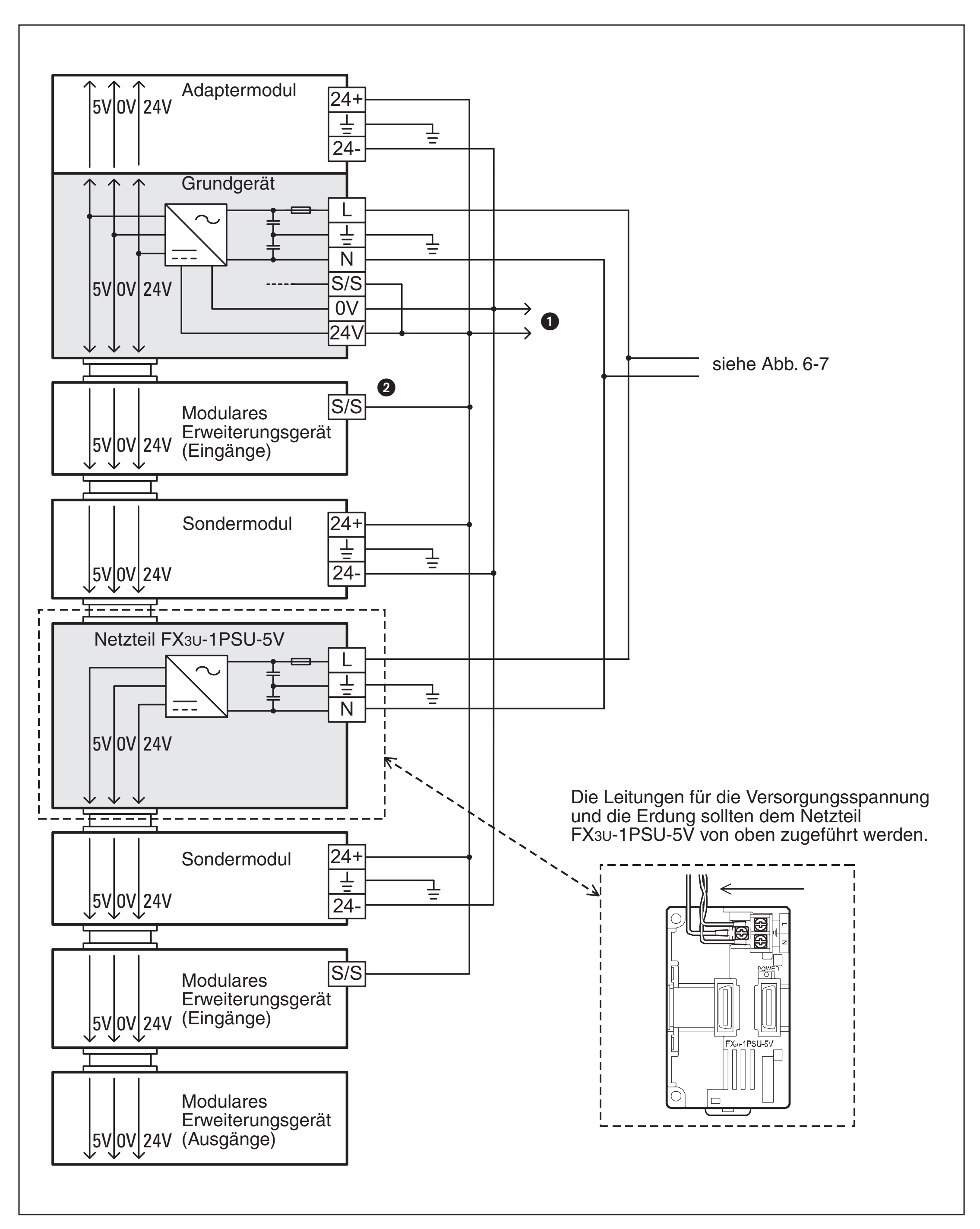


Abb. 6-11: *Anschlussbeispiel für ein zusätzliches Netzteil FX3U-1PSU-5V. Es können* ***minusschaltende*** *Sensoren angeschlossen werden (siehe Abschnitt 6.3.2).*

❶ Ausgang der Servicespannungsquelle (24 V DC)

❷ Der Anschluss „S/S“ der modularen Erweiterungsgeräte wird für minusschaltende Sensoren mit dem Anschluss „24V“ des Grundgeräts oder eines kompakten Erweiterungsgeräts verbunden.

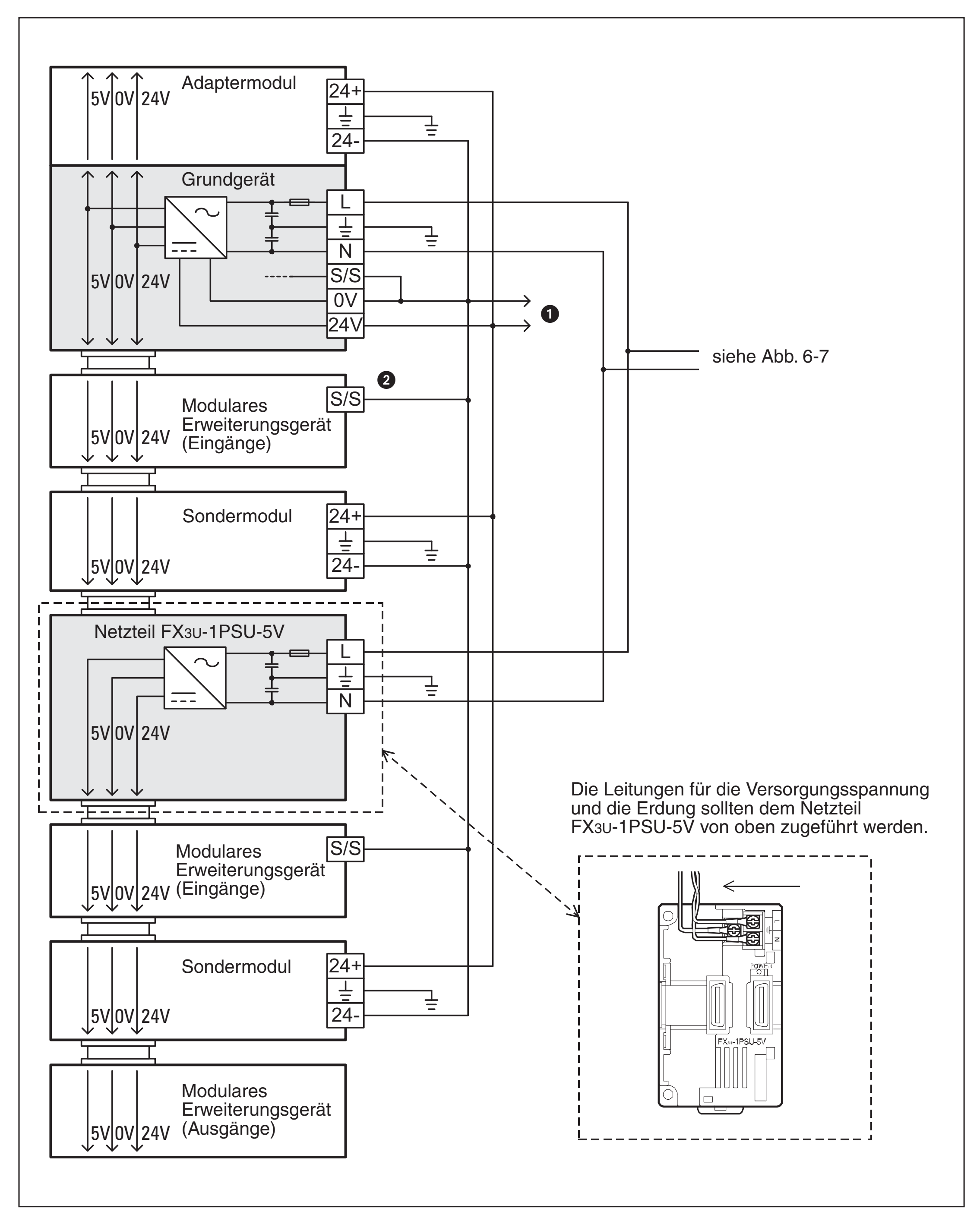


Abb. 6-12: *Anschlussbeispiel für ein zusätzliches Netzteil FX3U-1PSU-5V. Es können **plusschaltende** Sensoren angeschlossen werden (siehe Abschnitt 6.3.2).*

❶ Ausgang der Servicespannungsquelle (24 V DC)

❷ Der Anschluss „S/S“ der modularen Erweiterungsgeräte wird für plusschaltende Sensoren mit dem Anschluss „0V“ des Grundgeräts oder eines kompakten Erweiterungsgeräts verbunden.

6.3 Anschluss der Eingänge

6.3.1 Funktion der Eingänge

Die Signale von externen Gebern, das sind alle Arten von Schaltern, Tastern und Sensoren, werden der SPS über die Klemmen zugeführt, die mit „X“ gekennzeichnet sind. Da es sich um digitale Eingänge handelt, können diese Eingänge nur zwei Zustände annehmen: EIN oder AUS.

Wird ein Eingang durch einen Geber an eine Spannung gelegt, gilt der Eingang als eingeschaltet und die entsprechende Leuchtdiode an der Vorderseite eines Grund- oder Erweiterungsgeräts leuchtet auf. Eine Abfrage im SPS-Programm ergibt in diesen Fall den Signalzustand „1“. Technisch bedingt muss ein bestimmter minimaler Strom fließen (siehe technische Daten im Abschnitt 3.3 und Abschnitt 6.3.3), damit ein Eingang als eingeschaltet erkannt wird.

Wenn an einem Eingang keine Spannung mehr anliegt, gilt der Eingang als ausgeschaltet. Die ihm zugeordnete LED an der Frontseite eines Grund- oder Erweiterungsgeräts erlischt, und eine Abfrage im SPS-Programm ergibt den Signalzustand „0“.

Filterung der Eingangssignale

Die Eingänge der FX3G-Grundgeräte sind über Optokoppler galvanisch von der Auswerteelektronik getrennt. Diese ist mit digitalen Filtern ausgestattet, um prellende Kontakte oder externe Störeinflüsse zu unterdrücken. Die Filter sind bei der Auslieferung so eingestellt, dass zwischen dem Ein- und Ausschalten eines Eingangs und der Erkennung des Signalzustands ca. 10 ms vergehen.

Diese Zeit kann für die Eingänge X000 bis X007 verändert werden, indem in das Sonderregister D8020 der SPS ein Wert zwischen 0 und 15 [ms] eingetragen wird. Es können nur ganzzahlige Werte vorgegeben werden, die Schrittweite beträgt dadurch 1 ms.

Wird in D8020 der Wert „0“ eingetragen, gelten für die Eingänge die folgenden Filterzeiten:

- X000, X001, X003, X004: 10 µs
- X002, X005, X006 und X007: 50 µs

Sonderfunktionen der Eingänge

Ein Eingang aus dem Bereich von X000 bis X017 (X000 bis X007 bei Geräten mit 8 Eingängen (FX3G-14□), X000 bis X015 bei Geräten mit 15 Eingängen (FX3G-24□)) kann dazu verwendet werden, die SPS in die Betriebsart „RUN“ zu schalten und so die Ausführung des SPS-Programms starten. Durch einen anderen Eingang aus diesem Bereich kann die SPS gestoppt werden (Abschnitt 6.3.5).

Die Eingänge X000 bis X005 können ein Interrupt-Programm starten (Abschnitt 6.3.6). Falls sehr kurze Eingangssignale mit einer minimalen Länge von 5 µs erfasst werden müssen, kann die Puls-Catch-Funktion der Eingänge X000 bis X007 genutzt werden (Abschnitt 6.3.7).

6.3.2 Anschluss minus- oder plusschaltender Geber

An ein Grundgerät der FX3G-Serie und an den kompakten und modularen Erweiterungsgeräten der FX2N-Serie können minus- oder plusschaltende Sensoren angeschlossen werden. Die Festlegung erfolgt durch die Beschaltung der Klemme „S/S“.

Für **minusschaltende** Sensoren wird die Klemme „S/S“ mit dem Pluspol der Servicespannungsquelle oder – bei Grundgeräten mit Gleichspannungsversorgung – mit dem Pluspol der Versorgungsspannung verbunden.

Der am Eingang angeschlossene Schalterkontakt oder Sensor mit offenem NPN-Kollektor verbindet den SPS-Eingang mit dem Minuspol der Spannungsquelle.

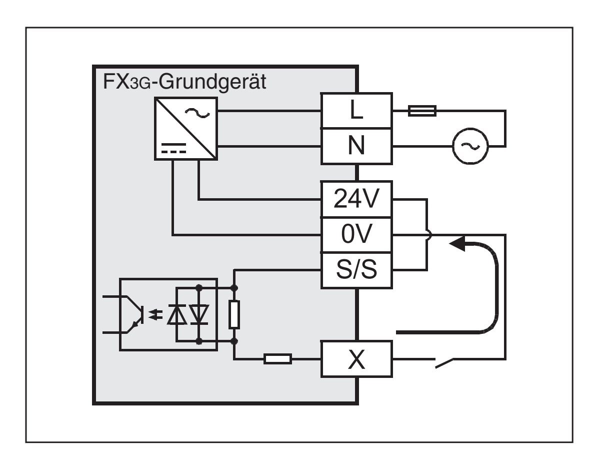


Abb. 6-13:
Anschluss eines minusschaltenden Gebers; Bei geschlossenem Schalter fließt ein Strom aus dem Eingang zum Minuspol der Servicespannungsquelle. Deshalb wird diese Art der Beschaltung in der englischen Sprache als „Sink“ (Stromsenke) bezeichnet.

Für **plusschaltende** Sensoren wird die Klemme „S/S“ mit dem Minuspol der Servicespannungsquelle oder – bei Grundgeräten mit Gleichspannungsversorgung – mit dem Minuspol der Versorgungsspannung verbunden.

Der am Eingang angeschlossene Schalter oder Sensor mit offenem PNP-Kollektor verbindet den SPS-Eingang mit dem Pluspol der Spannungsquelle.

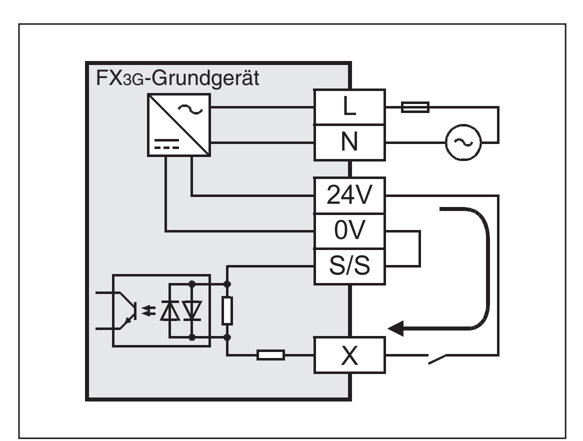


Abb. 6-14:
Anschluss eines plusschaltenden Gebers; Bei geschlossenem Schalter fließt ein Strom aus der Servicespannungsquelle in den Eingang. Im englischen Sprachraum wird diese Art der Beschaltung deshalb als „Source“ (Stromquelle) bezeichnet.

HINWEIS

Es können entweder alle Eingänge eines Grund- oder Erweiterungsgeräts für minusschaltende Sensoren oder alle Eingänge für plusschaltende Sensoren eingestellt werden. Ein gemischter Betrieb mit plus- und minusschaltenden Gebern ist nicht möglich.
Jedoch können für ein Grundgerät und angeschlossene Erweiterungsgeräte unterschiedliche Gebersignale konfiguriert werden. (Zum Beispiel plusschaltende Sensoren beim Grundgerät und minusschaltende Sensoren beim Erweiterungsgerät.)

6.3.3 Hinweise zum Anschluss von Gebern

Auswahl der Schalter

Bei einem eingeschalteten Eingang fließt bei einer geschalteten Spannung von 24 V ein Strom von 5 bis 7 mA. Falls ein Eingang über einen Schalterkontakt angesteuert wird, achten Sie bitte darauf, dass der verwendete Schalter für diesen geringen Strom ausgelegt ist. Bei Schaltern, die für hohe Ströme ausgelegt sind, können Kontaktschwierigkeiten auftreten, wenn nur kleine Ströme geschaltet werden.

Anschluss von Gebern mit in Reihe geschalteter LED

Der Spannungsabfall über einen Geber darf maximal 4 V betragen. Bis zu zwei Sensoren mit integrierter Leuchtdiode können an einem Eingang in Reihe angeschlossen werden. Bei eingeschalteten Gebern muss mindestens der Strom fließen, der zur Erkennung des Signalzustands „1“ benötigt wird (siehe technische Daten im Abschnitt 3.3).

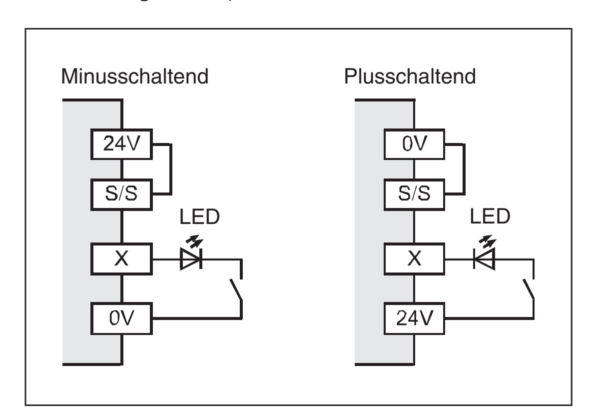


Abb. 6-15:
Bei Gebern mit in Reihe geschalteter Leuchtdiode muss auf die korrekte Polarität der LED geachtet werden.

Anschluss von Gebern mit integriertem Parallelwiderstand

Verwenden Sie nur Geber mit einem Parallelwiderstand Rp von mindestes 15 kΩ. Bei kleineren Werten muss ein zusätzlicher Widerstand R angeschlossen werden, dessen Wert mit der unten angegebenen Formel berechnet werden kann.

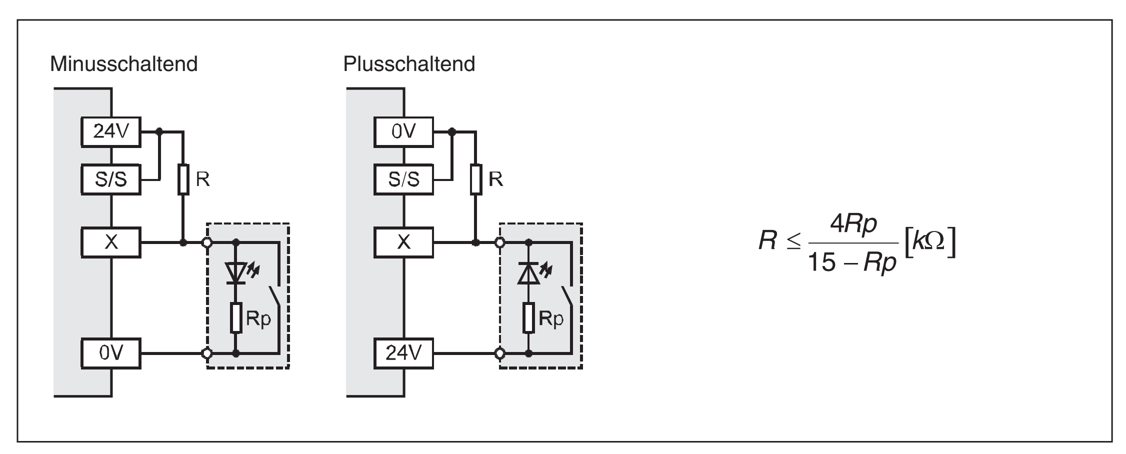


Abb. 6-16: *Werden Geber angeschlossen, denen ein Widerstand parallel geschaltet ist, muss eventuell ein zusätzlicher Widerstand vorgesehen werden.*

Anschluss von 2-Draht-Sensoren

Bei ausgeschaltetem Sensor darf ein Leckstrom IL von maximal 1,5 mA fließen. Bei höheren Strömen muss ein zusätzlicher Widerstand („R“ in der folgenden Abbildung) angeschlossen werden. Die Formel zur Berechnung dieses Widerstands ist unten angegeben.

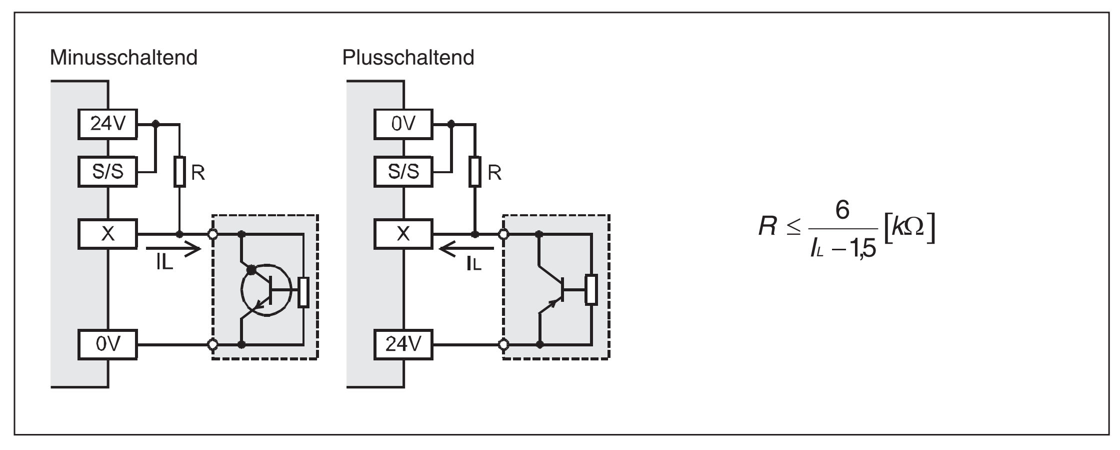


Abb. 6-17: *Bei 2-Draht-Sensoren muss eventuell ein zusätzlicher Widerstand vorgesehen werden, der den Leckstrom vom Eingang ableitet.*

6.3.4 Beispiele zur Verdrahtung der Eingänge

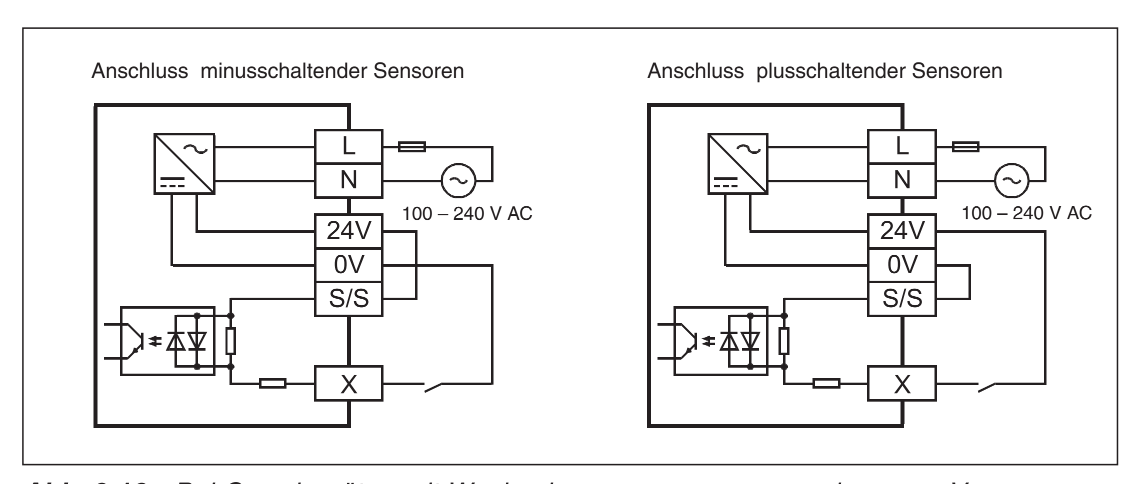


Abb. 6-18: *Bei Grundgeräten mit Wechselspannungsversorgung kann zur Versorgung der Geber die Servicespannungsquelle genutzt werden.*

Anschluss minusschaltender Sensoren

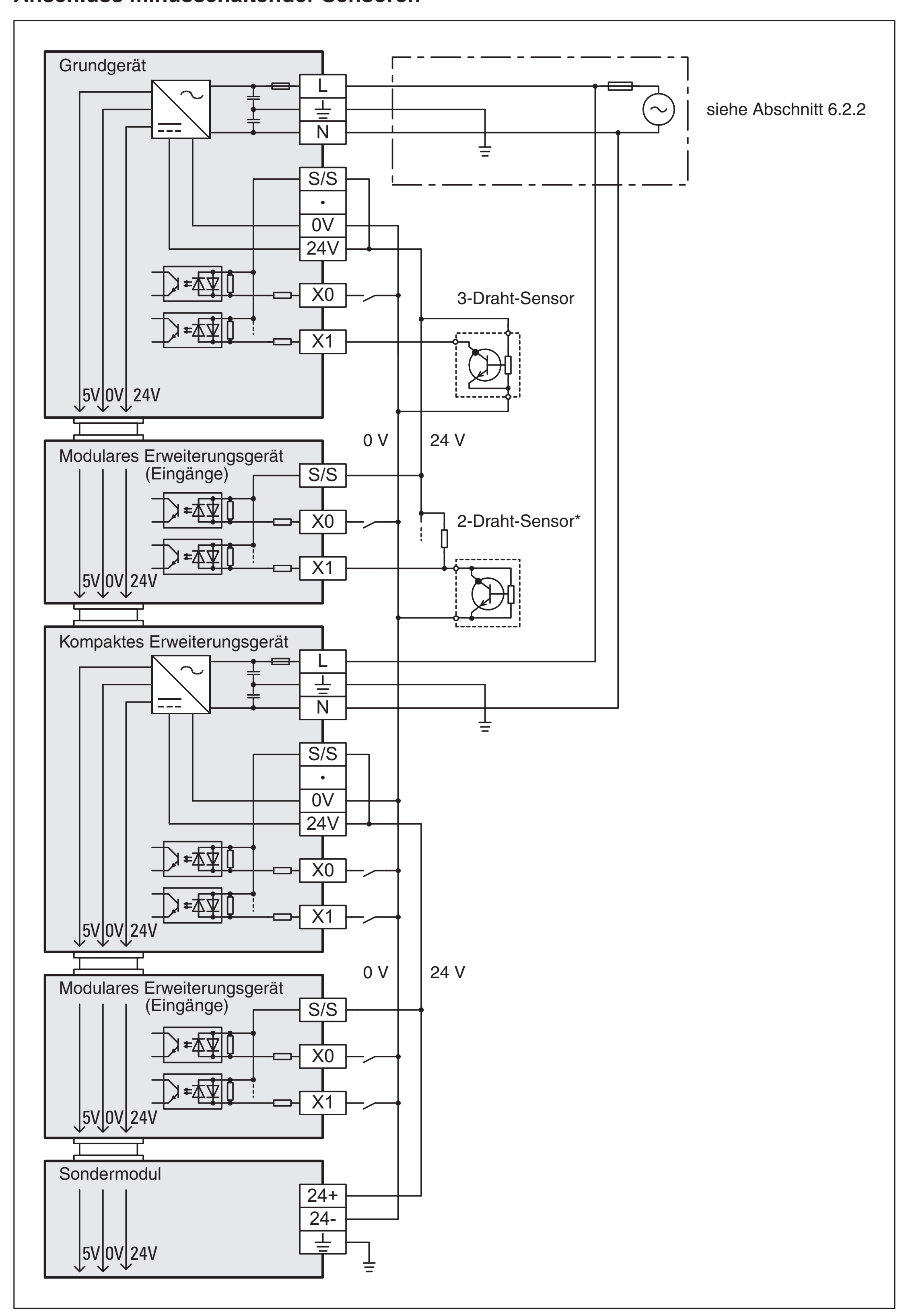


Abb. 6-19: *Anschluss von minusschaltenden Sensoren (Sink)*

* Bei 2-Draht-Sensoren oder Gebern mit einem parallel geschalteten Widerstand muss eventuell ein zusätzlicher Widerstand vorgesehen werden (siehe Abschnitt 6.3.3).

Anschluss plusschaltender Sensoren

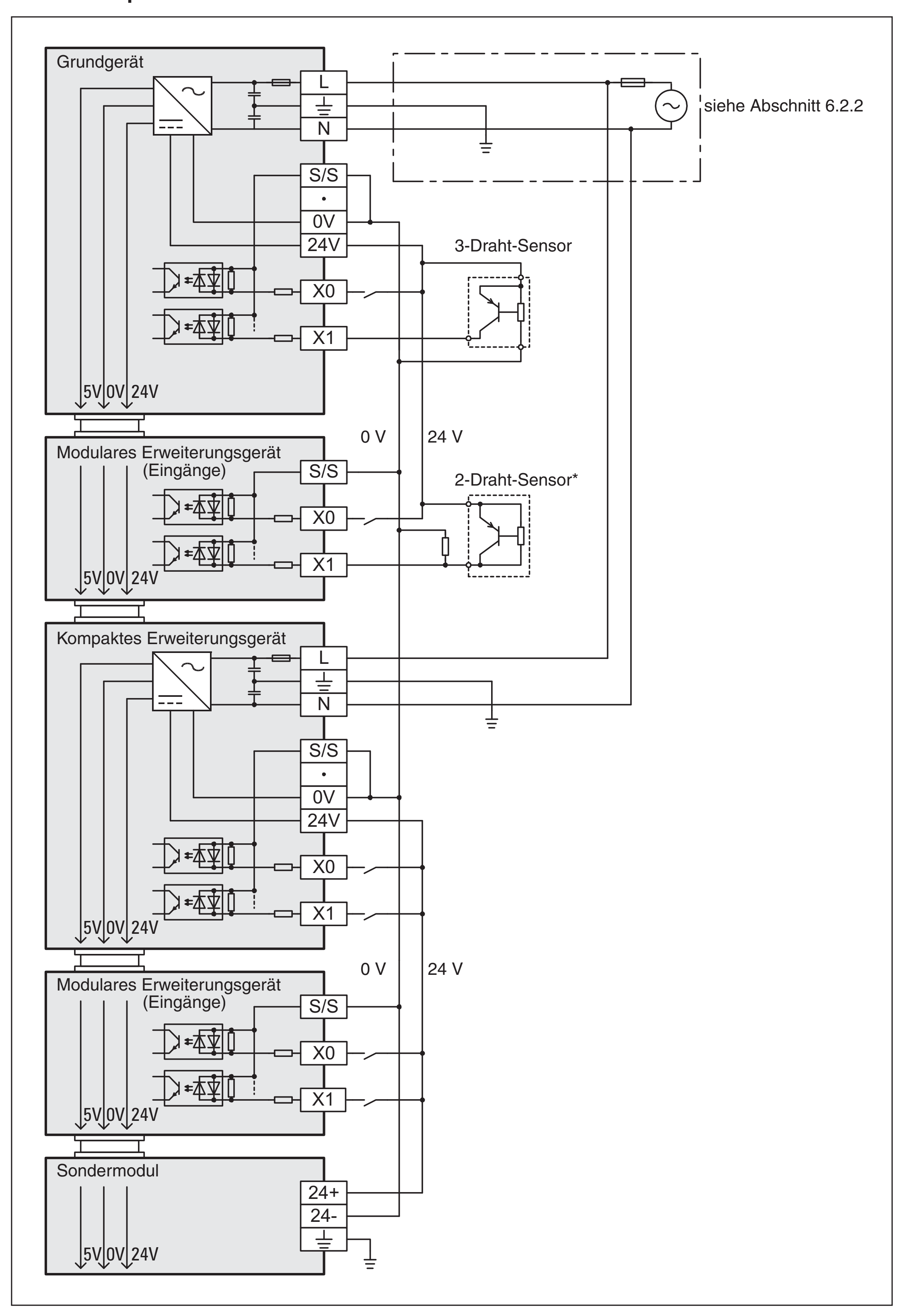


Abb. 6-20: *Anschluss von plusschaltenden Sensoren (Source)*

* Bei 2-Draht-Sensoren oder Gebern mit einem parallel geschalteten Widerstand muss eventuell ein zusätzlicher Widerstand vorgesehen werden (siehe Abschnitt 6.3.3).

6.3.5 Starten und Stoppen der SPS durch Eingangssignale

Eine FX3G-SPS kann auch durch einen Eingang aus dem Bereich X0 bis X17* (X0 bis X7 bei FX3G-14M□ und X0 bis X15 bei FX3G-24M□) in die Betriebsart „RUN“ geschaltet werden.

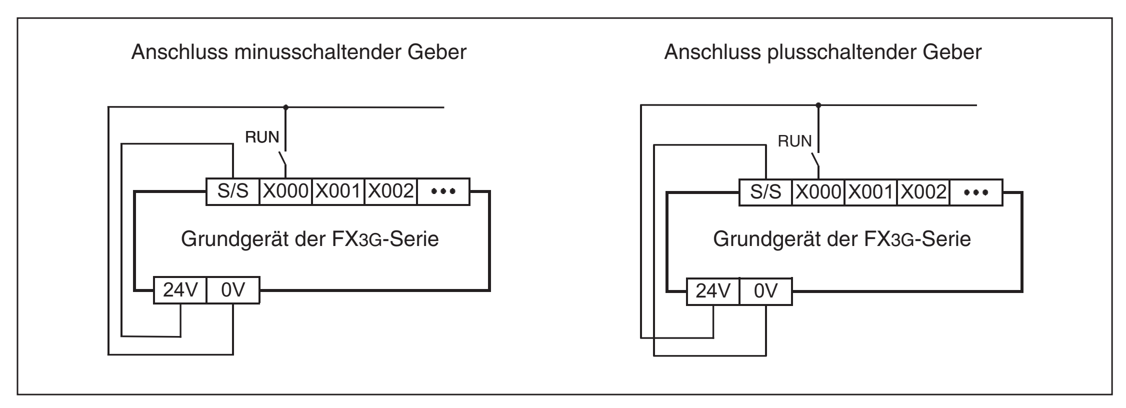


Abb. 6-21: *In diesem Beispiel wird zum Starten der SPS der Eingang X000 verwendet.*

Parametrierung

Der Eingang zum Start der SPS wird in den SPS-Parametern eingestellt. Wählen Sie dazu in der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer im Projektnavigator den Eintrag ***Parameter*** und anschließend ***SPS***. Klicken Sie dann im Dialogfenster ***FX-Parameter*** auf den Reiter ***SPS-System(1)***.

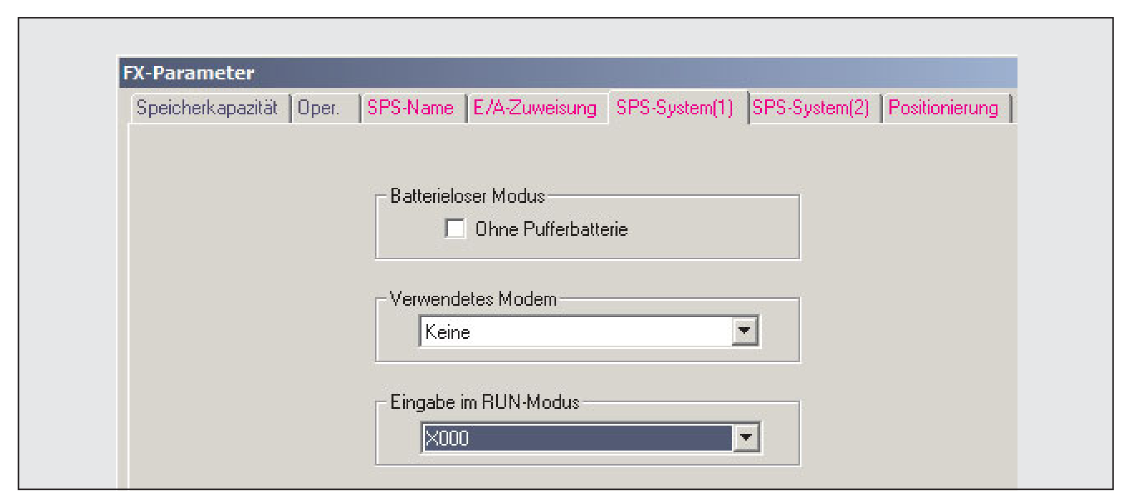


Abb. 6-22: *Dialogfenster* ***FX-Parameter***

Klicken Sie dann auf das Symbol „▼“ im Feld ***Eingabe im RUN-Modus***. Dadurch wird eine Liste der verfügbaren Eingänge angezeigt, aus der Sie den gewünschten Eingang wählen können.

Funktion

- Wird der parametrierte Eingang eingeschaltet, geht die SPS unabhängig von der Stellung des RUN/STOP-Schalters in die Betriebsart „RUN“ über.
- Wenn der Eingang ausgeschaltet wird, bleibt die SPS in „RUN“, wenn sich der RUN/STOP-Schalter der SPS in der Stellung „RUN“ befindet.

  Steht der RUN/STOP-Schalter der SPS beim Ausschalten des parametrierten Eingangs in der Stellung „STOP“, stoppt die SPS.

HINWEIS

Verwenden Sie zum Starten und Stoppen der SPS entweder den RUN/STOP-Schalter oder ein externes Eingangsignal. Bei der Verwendung eines Eingangssignals muss sich der RUN/STOP-Schalter immer in der Stellung „STOP" befinden, weil nur dann die SPS durch den parametrierten Eingang auch gestoppt werden kann.

Starten und Stoppen der SPS durch zwei Eingänge

Zum Starten und Stoppen der SPS können auch externe Taster verwendet werden, die an zwei Eingängen der SPS angeschlossen sind. Bei Betätigung des Tasters „RUN" wird die SPS gestartet und geht in die Betriebsart „RUN" über. Durch eine Betätigung des Tasters „STOP" stoppt die SPS.

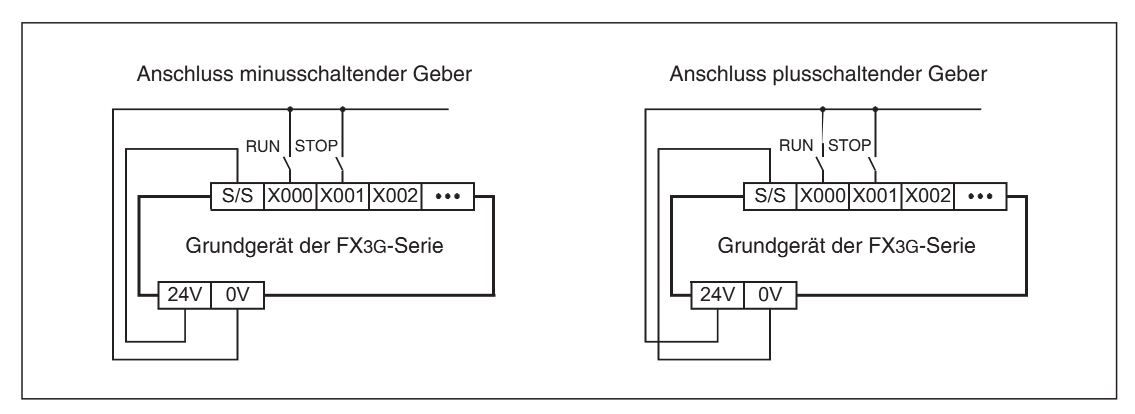


Abb. 6-23: *In diesem Beispiel wird zum Starten der SPS der Eingang X000 und zum Stoppen der Eingang X001 verwendet.*

HINWEISE

Wenn die beiden Taster „RUN" und „STOP" gleichzeitig betätigt werden, hat der STOP-Taster Vorrang.

Wird der RUN/STOP-Schalter der SPS in die Stellung „RUN" geschaltet, geht die SPS in die Betriebsart „RUN" über. Durch eine Betätigung des externen STOP-Tasters kann die SPS in diesem Fall aber wieder gestoppt werden, weil dieses Signal eine höhere Priorität hat.

Zur Realisierung dieser Funktion gehen Sie bitte wie folgt vor:

- Schalten Sie den RUN/STOP-Schalter der SPS in die Stellung „STOP".
- Stellen Sie in den SPS-Parametern den Eingang ein, der die SPS in „RUN" schalten soll (siehe vorherige Seite).
- Der Eingang zum Stoppen der SPS (in diesem Beispiel X001) wird im Ablaufprogramm festgelegt. Programmieren Sie dazu die folgende Programmsequenz:

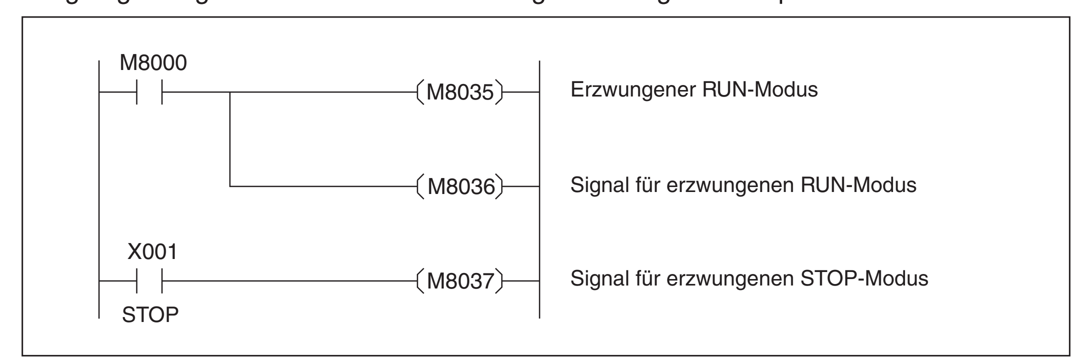


Abb. 6-24: *Programm zum Starten und Stoppen der SPS über zwei Eingänge*

- Übertragen Sie die Parameter und das Programm in die SPS. Damit die Einstellungen übernommen werden, muss die Versorgungsspannung der SPS aus- und wieder eingeschaltet werden.

6.3.6 Start von Interrupt-Programmen durch Eingangssignale

Interrupt-Programme sind Programmteile, die vom Hauptprogramm unabhängig sind und die durch den Zustandswechsel von Eingängen oder durch Timer oder Zähler gestartet werden.

Zur Ausführung von Interrupt-Programmen wird die Bearbeitung des Hauptprogramms unterbrochen. Nach der Ausführung des Interrupt-Programms wird die Bearbeitung des Hauptprogramms fortgesetzt. Durch die sofortige Ausführung eines Interrupt-Programms kann schneller auf Vorgänge in der gesteuerten Anlage oder interne Ereignisse in der SPS reagiert werden.

Ein Interrupt-Programm wird durch einen Interrupt-Pointer (Buchstabe „I“ und eine laufende Nummer) gekennzeichnet. Weitere Informationen zu Interrupt-Programmen enthält die Programmieranleitung zur MELSEC FX-Familie, Art.-Nr. 136748.

Eingang	Interrupt-Pointer		Sondermerker zum Sperren des Interrupts	Minimale Signallänge*
	Interrupt bei steigender Flanke	Interrupt bei fallender Flanke		
X000	I001	I000	M8050	10 µs
X001	I101	I100	M8051	
X002	I201	I200	M8052	50 µs
X003	I301	I300	M8053	10 µs
X004	I401	I400	M8054	
X005	I501	I500	M8055	50 µs

Tab. 6-3: *Zuordnung der Eingänge eines FX3G-Grundgeräts zu Interrupt-Pointern*

* Die minimale Signallänge bezeichnet die Zeit, die ein Eingang mindestens ein- oder ausgeschaltet sein muss, damit ein Interrupt erkannt wird.

Hinweise zum Start von Interrupt-Programmen durch Eingänge

- Ein Eingang darf nicht mehrfach verwendet werden.

  Die Eingänge X000 bis X005 können als Zähleingänge für High-Speed-Counter, zum Start von Interrupt-Programmen, zur Erfassung von kurzzeitigen Impulsen (Puls-Catch-Funktion) und zur Steuerung von Anweisungen (SPD, ZRN, DSZR) verwendet werden, sie können diese Funktionen aber nicht gleichzeitig erfüllen. Eine Mehrfachbelegung der Eingänge ist nicht zulässig.

  Beispiel:
  Wenn ein Interrupt-Programm mit dem Interrupt-Pointer I001 programmiert worden ist, wird dieses Programm durch den Eingang X000 gestartet. Dadurch können die Counter C235, C241, C244, C246, C247, C249, C252 und C254, der Interrupt-Pointer I000, die Puls-Catch-Funktion mit M8170 und die Anweisungen SPD, ZRN, und DSZR nicht mehr verwendet werden.

6.3.7 Erfassung von kurzen Eingangssignalen (Pulse-Catch-Funktion)

Eine SPS fragt vor der Ausführung des Programms die Zustände der Eingänge ab und speichert sie im „Prozessabbild der Eingänge“. Während der Ausführung des Programms werden nur diese gespeicherten Zustände berücksichtigt. Erst vor dem nächsten Programmzyklus und der folgenden erneuten Ausführung des Programms wird das Prozessabbild der Eingänge aktualisiert. Dadurch kann zum Beispiel ein Eingang, der nach der Aktualisierung des Prozessabbildes kurzzeitig eingeschaltet wird und der bei der nächsten Aktualisierung schon wieder ausgeschaltet ist, nicht erkannt werden.

Mit der Pulse-Catch-Funktion können auch sehr kurze Eingangssignalimpulse von der Steuerung verarbeitet werden. Die minimale Impulslänge, die noch von der SPS erkannt wird, beträgt 10 µs. Um die Pulse-Catch-Funktion zu nutzen, müssen der Steuerung die Signale über die Eingänge X000 bis X007 zugeführt werden.

Bei jedem Impuls an einem der Eingänge wird automatisch von der SPS ein Sondermerker gesetzt. Dieser Sondermerker kann dann im Programm weiterverarbeitet werden. Damit die Steuerung einen neuen Impuls an einem Eingang erkennen kann, muss der zugehörige Sondermerker vorher im Programm zurückgesetzt werden.

<table>
<tr><th>Eingang</th><th>Sondermerker zur Speicherung des Impulses</th><th>Minimale Signallänge*</th></tr>
<tr><td>X000</td><td>M8170</td><td rowspan="2">10 µs</td></tr>
<tr><td>X001</td><td>M8171</td></tr>
<tr><td>X002</td><td>M8172</td><td>50 µs</td></tr>
<tr><td>X003</td><td>M8173</td><td rowspan="2">10 µs</td></tr>
<tr><td>X004</td><td>M8174</td></tr>
<tr><td>X005</td><td>M8175</td><td>50 µs</td></tr>
</table>

Tab. 6-4: *Zuordnung der Eingänge eines FX3G-Grundgeräts zu Pulse-Catch-Sondermerkern*

* Die minimale Signallänge entspricht der Zeit, die ein Eingang mindestens eingeschaltet sein muss, damit ein Impuls erkannt wird.

Hinweise zur Pulse-Catch-Funktion

- Ein Eingang darf nicht mehrfach verwendet werden.

  Die Eingänge X000 bis X005 können als Zähleingänge für High-Speed-Counter, zum Start von Interrupt-Programmen, zur Erfassung von kurzzeitigen Impulsen (Puls-Catch-Funktion) und zur Steuerung von Anweisungen (SPD, ZRN, DSZR) verwendet werden, sie können diese Funktionen aber nicht gleichzeitig erfüllen. Eine Mehrfachbelegung der Eingänge ist nicht zulässig.

  Beispiel:
  Wird einer der Counter C235, C241, C244, C246, C247, C249, C252 oder C254 verwendet, ist dadurch der Eingang X000 belegt. Die Pulse-Catch-Funktion mit X000 (M8170)kann dann nicht mehr verwendet werden.

6.4 Anschluss der Ausgänge

6.4.1 Einleitung

Mit ihren Ausgängen kann eine SPS direkt auf den zu steuernden Prozess einwirken. Wenn im SPS-Programm einem Ausgangsoperanden Y ein Zustand zugewiesen wird, nimmt die entsprechende, ebenfalls mit „Y“ gekennzeichnete, Klemme der Steuerung denselben Status an. Diese Ausgänge einer SPS können nur zwei Zustände annehmen: EIN oder AUS.

„EIN“ bedeutet bei Relaisausgängen, dass der Kontakt geschlossen ist und bei Transistorausgängen, dass der Transistor durchsteuert und die angeschlossene Last an Spannung gelegt wird. Beim Signalzustand „1“ leuchtet auch eine LED an der Vorderseite des Grund- oder Erweiterungsgeräts.

Gruppierung von Ausgängen

Beim FX3G-14M□/□ kann jeder Ausgang separat angeschlossen werden. Bei den Grundgeräten FX3G-24M□/□ bis FX3G-60M□/□ sind die Ausgänge in Gruppen zu zwei, drei oder vier Ausgängen zusammengefasst.

Jede Gruppe hat einen gemeinsamen Anschluss für die zu schaltende Spannung. Diese Klemmen sind bei Relaisausgängen und minusschaltenden Transistorausgängen mit „COM□“ und bei plusschaltenden Transistorausgängen mit „+V□“ gekennzeichnet. „□“ steht dabei für die Nummer der Ausgangsgruppe, z. B. „COM1“.

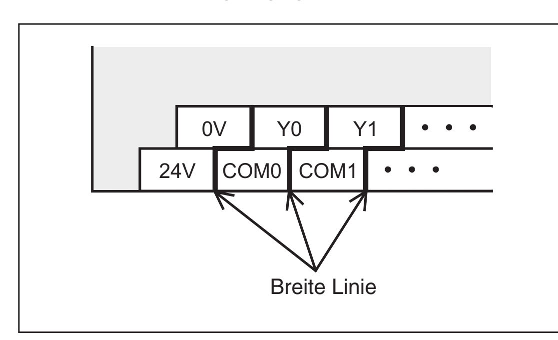


Abb. 6-26:
Die einzelnen Gruppen werden auf den Grundgeräten durch eine breite Linie voneinander getrennt. Die Ausgänge innerhalb eines so gekennzeichneten Bereichs gehören zum selben COM- oder +V-Anschluss.

Die einzelnen COM- und +V-Anschlüsse sind nicht miteinander verbunden.

Da die Ausgangsgruppen untereinander isoliert sind, können von einem Grundgerät Spannungen mit unterschiedlichen Potentialen geschaltet werden. Bei Relaisausgängen ist dadurch sogar das Schalten von Gleich- und Wechselspannungen möglich.

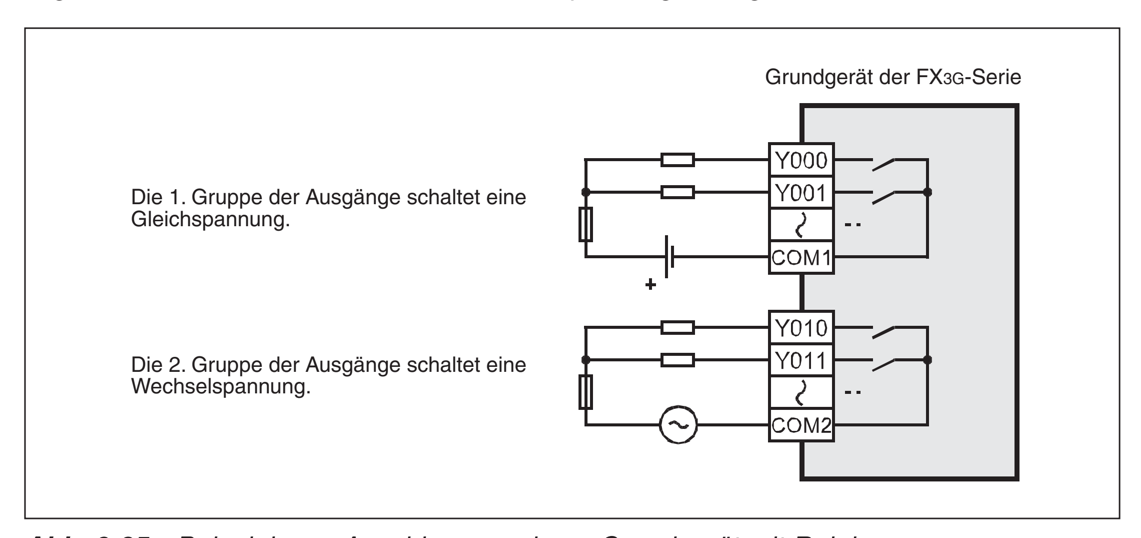


Abb. 6-25: *Beispiel zum Anschluss an einem Grundgerät mit Relaisausgang*

Belastbarkeit der Ausgänge

Bitte beachten Sie die im Abschnitt 3.4 in den technischen Daten angegebene Belastbarkeit der Ausgänge und der Ausgangsgruppen. Ein Relaisausgang kann bis zu 2 A und ein Transistorausgang maximal 0,5 A schalten, der gemeinsame Anschluss einer Gruppe mit vier Ausgängen kann aber bei Relaisausgängen nur mit 8A und bei Transistorausgängen nur mit 0,8 A belastet werden.

6.4.2 Ausgangsarten

Der Ausgangstyp eines Grundgeräts wird durch die Typenbezeichnung angegeben:

- FX3G-□M**R**/ES = Relaisausgänge
- FX3G-□M**T**/ES = Transistorausgänge, minusschaltend
- FX3G-□M**T**/ES**S** = Transistorausgänge, plusschaltend

Relaisausgänge

Beim Einschalten eines Relaisausgangs durch die SPS schließt sich der Kontakt des Relais ca. 10 ms später und schaltet eine angeschlossene Last ein.

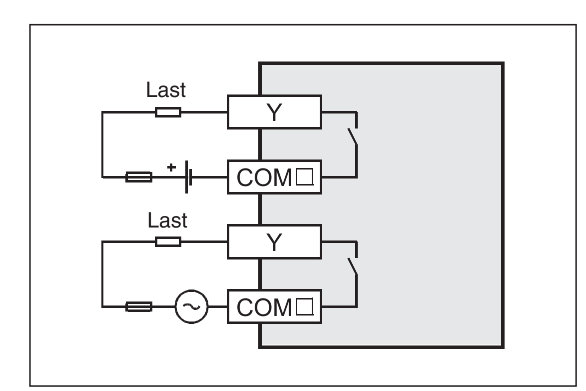


Abb. 6-27:
Relaisausgänge können Gleichspannungen bis 30 V (oben) oder Wechselspannungen bis 240 V schalten (unten)

Transistorausgänge

Die Transistorausgänge der FX3G-Grundgeräte können Gleichspannungen im Bereich von 5 bis 30 V schalten. Verwenden Sie für die Versorgung der Last eine Spannungsquelle, die einen Ausgangsstrom liefern kann, der mindestens doppelt so groß ist wie der Nennstrom der im Lastkreis installierten Sicherung.

Die Ausgangstransistoren sind durch Optokoppler von der Elektronik des SPS-Grundgeräts isoliert.

Bei den Grundgeräten FX3G-□M**T**/ES wird der Minuspol der zu schaltenden Spannung an dem gemeinsamen Anschluss einer Ausgangsgruppe angeschlossen (z. B. COM1, siehe folgende Abbildung). Die Last ist mit dem Pluspol der Spannungsquelle und einer Ausgangsklemme der SPS verbunden. Wenn der Transistor schaltet, wird die Last mit dem Minuspol der Spannungsquelle verbunden – es handelt sich in diesem Fall um einen **minusschaltenden** Ausgang.

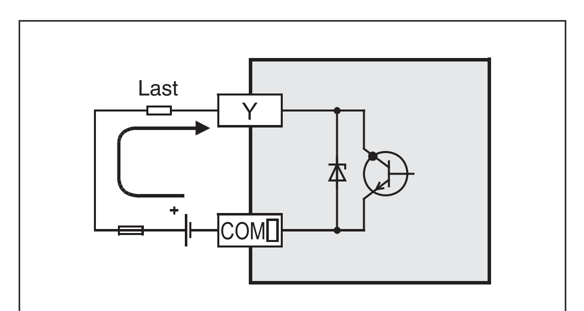


Abb. 6-28:
Weil bei durchgeschaltetem Transistor ein Strom durch die Last in den Ausgang fließt, wird diese Art der Beschaltung im Englischen als „Sink“ (Stromsenke) bezeichnet.

Bei den Grundgeräten FX3G-□MT/ESS wird der Pluspol der Lastspannung an dem gemeinsamen Anschluss einer Ausgangsgruppe angeschlossen (z. B. +V1). Die Last wird mit dem Minuspol der Spannungsquelle und einer Ausgangsklemme verbunden. Da die Last bei durchgeschaltetem Transistor mit dem Pluspol der Spannungsquelle verbunden wird, spricht man in diesem Fall von einem **plusschaltenden** Ausgang.

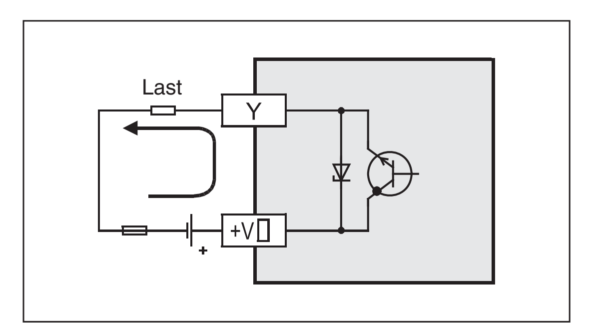


Abb. 6-29:
Weil bei durchgeschaltetem Transistor ein Strom aus dem Ausgang durch die Last fließt, wird diese Art der Beschaltung im Englischen als „Source“ (Stromquelle) bezeichnet.

6.4.3 Hinweise zum Schutz der Ausgänge

Schutz bei Kurzschlüssen

Die Relaisausgänge sind intern nicht vor Überstrom geschützt. Bei einem Kurzschluss im Lastkreis besteht die Gefahr von Beschädigungen des Geräts oder von Bränden. Aus diesem Grund sollte der Lastkreis extern mit einer Sicherung abgesichert werden.

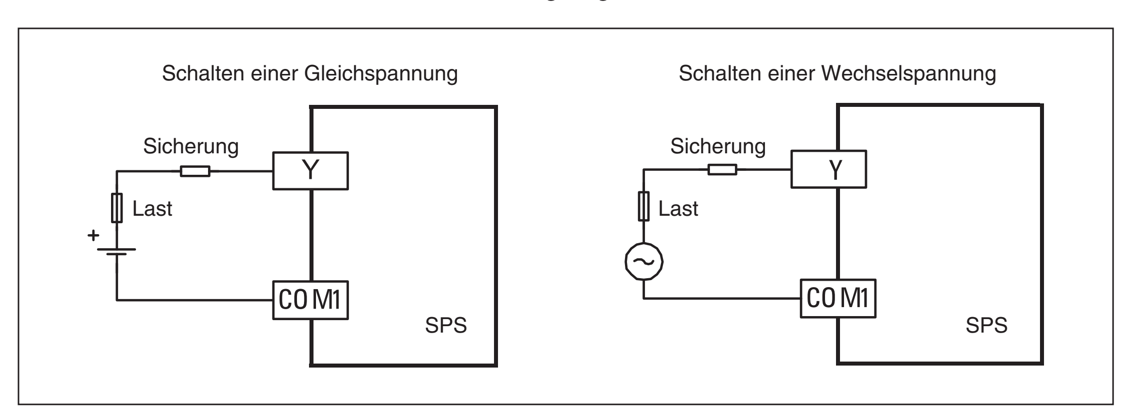


Abb. 6-30: *Absicherung von Relaisausgängen*

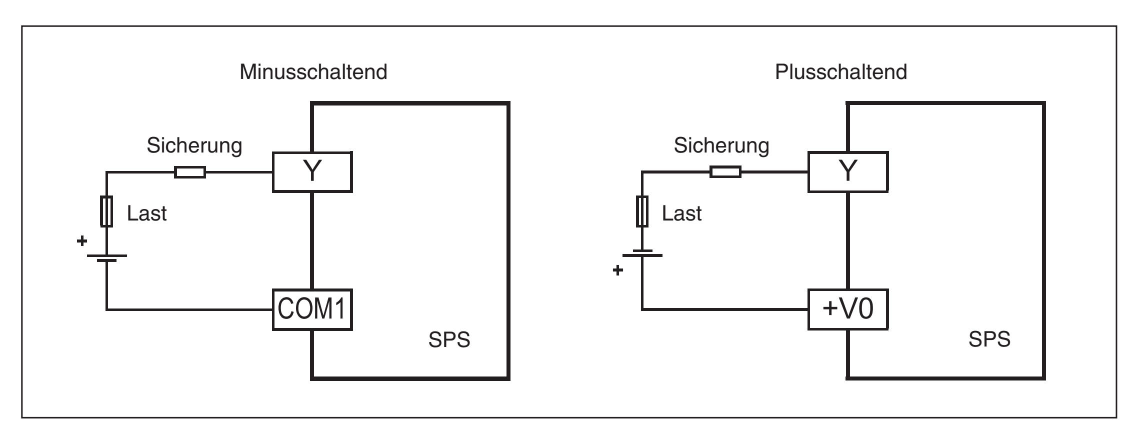


Abb. 6-31: *Absicherung von Transistorausgängen*

Schalten von induktiven Lasten

Bei induktiven Lasten, wie z. B. Schützen oder Magnetventilen, die mit einer Gleichspannung angesteuert werden, sollten immer Freilaufdioden vorgesehen werden. Oft sind diese Dioden schon in den zu schaltenden Geräten integriert. Wenn dies nicht der Fall ist, müssen die Dioden so angeordnet werden, wie in der folgenden Abbildung dargestellt.

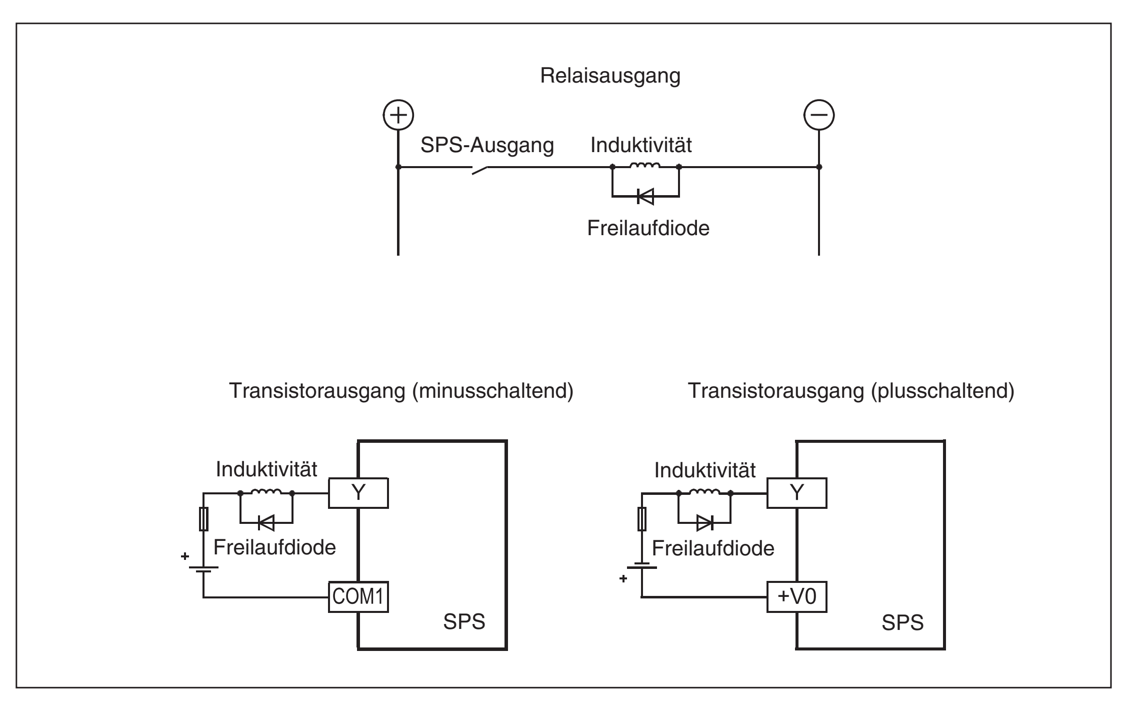


Abb. 6-32: *Anordnung der Freilaufdioden*

Wählen Sie eine Diode mit den folgenden Daten:

– Spannung: mindestens der 5-fache Wert der Schaltspannung

– Strom: mindestens so hoch wie der Laststrom

Werden induktive Lasten von Relaisausgängen mit Wechselspannung geschaltet, sollte ein RC-Glied vorgesehen werden, das die Spannungsspitzen beim Schalten der Last reduziert und dadurch verhindert, dass der Relaiskontakt durch Funken beschädigt wird.

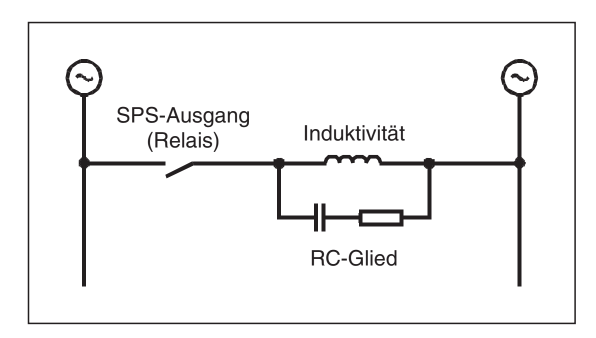


Abb. 6-33:
Ein RC-Glied besteht aus einem ohmschen Widerstand und einem Kondensator und wird der Last parallel geschaltet.

Das RC-Glied sollte die folgenden Daten aufweisen:

– Nennspannung: 240 V AC

– Widerstand: 100 bis 200 Ω

– Kapazität: 0,1 µF

Mechanische Verriegelungen

Falls bei einer Anwendung zwei Ausgänge nicht gleichzeitig eingeschaltet werden dürfen, wie z. B. bei der Umschaltung der Drehrichtung von Antrieben, muss diese Verriegelung außer in der SPS auch durch Kontakte der angesteuerten Schütze erfolgen.

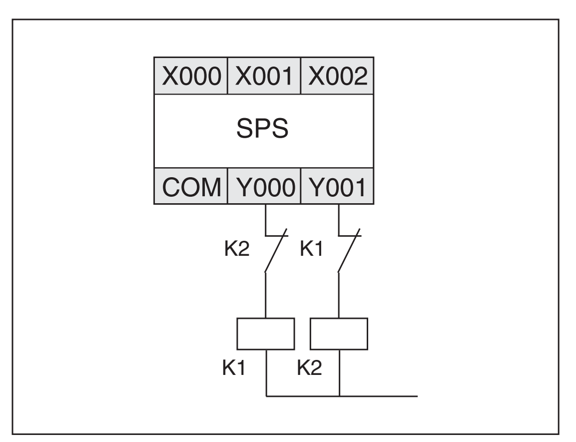


Abb. 6-34:
Beispiel für eine Verriegelung durch Schützkontakte: Die Schütze K1 und K2 können nicht zusammen eingeschaltet werden.

Schalten von Wechselspannungen

Wenn durch Relaisausgänge Wechselspannungen geschaltet werden, sollte durch den Relaiskontakt immer die Phase ein- und ausgeschaltet werden.

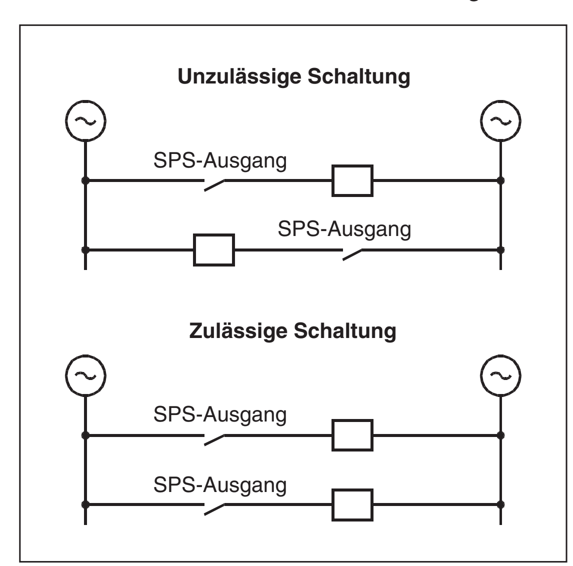


Abb. 6-35:
Schalten von Wechselspannungen

6.4.4 Ansprechzeiten der Ausgänge

Die Zeit, die bei Relaisausgängen zwischen der Ansteuerung der Relaisspule und dem Schließen des Relaiskontakts und bei Transistorausgängen zwischen der Ansteuerung des Optokopplers und dem Durchschalten des Ausgangstransistors vergeht, wird als Ansprechzeit bezeichnet. Auch zwischen dem Ausschalten der Relaisspule und dem Öffnen des Relaiskontakts oder der Deaktivierung des Optokopplers und dem Ausschalten eines Transistors vergeht eine Zeit.

Bei FX3G-Grundgeräten mit Relaisausgängen betragen die Ansprechzeiten ca. 10 ms.

Transistorausgänge haben unterschiedliche Ansprechzeiten, die in der folgenden Tabelle aufgeführt sind.

Modul und Ausgang			Ansprechzeit	Last	
				Spannung	Strom
FX3G-Grundgerät	FX3G-14MT/□ FX3G-24MT/□	Y000 Y001	max. 5 µs	5 bis 24 V DC	≥10 mA ①
		ab Y002	max. 0,2 ms	24 V DC	≥200 mA ②
	FX3G-40MT/□ FX3G-60MT/□	Y000 Y001 Y002	max. 5 µs	5 bis 24 V DC	≥10 mA ①
		ab Y003	max. 0,2 ms	24 V DC	≥200 mA ②
Kompakte Erweiterungsgeräte Modulare Erweiterungsgeräte mit Ausgängen			max. 0,2 ms	24 V DC	200 mA ②

Tab. 6-5: Ansprechzeiten der Transistorausgänge

① Wenn zur Ansteuerung dieser Ausgänge eine Anweisung zur Ausgabe von Impulsketten verwendet wird, sollte der Laststrom zwischen 10 und 100 mA betragen.

② Die Zeit, die bis zum Ausschalten des Transistors vergeht, ist bei niedriger Belastung länger als bei einer großen Last. Bei einer Spannung von 24 V und einem Strom von 40 mA beträgt diese Zeit zum Beispiel 0,3 ms. Falls auch bei kleiner Last kurze Ansprechzeiten gewünscht werden, sollte parallel zur Last ein Widerstand geschaltet werden, der den Strom erhöht.

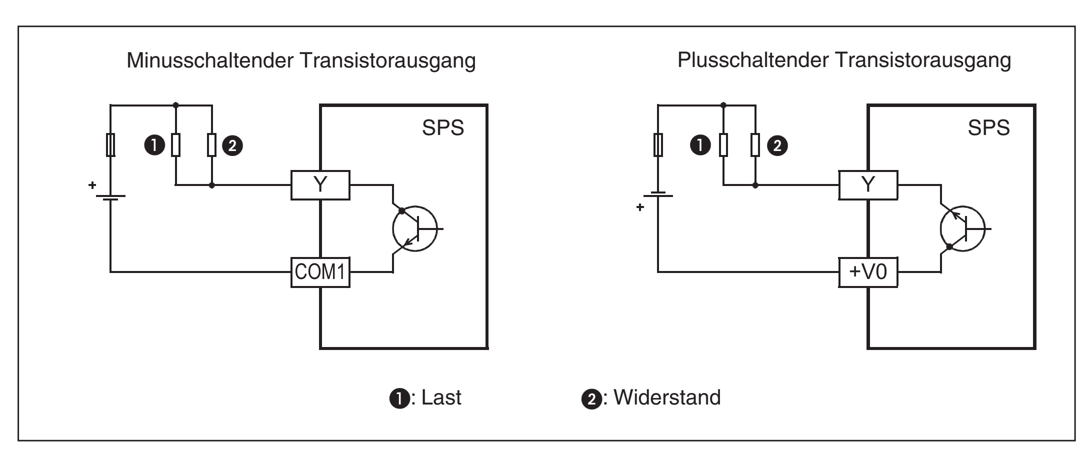


Abb. 6-36: Ein Widerstand parallel zur Last erhöht den vom Transistor geschalteten Strom und verkürzt die Ansprechzeit beim Ausschalten

6.4.5 Beispiele zur Verdrahtung der Ausgänge

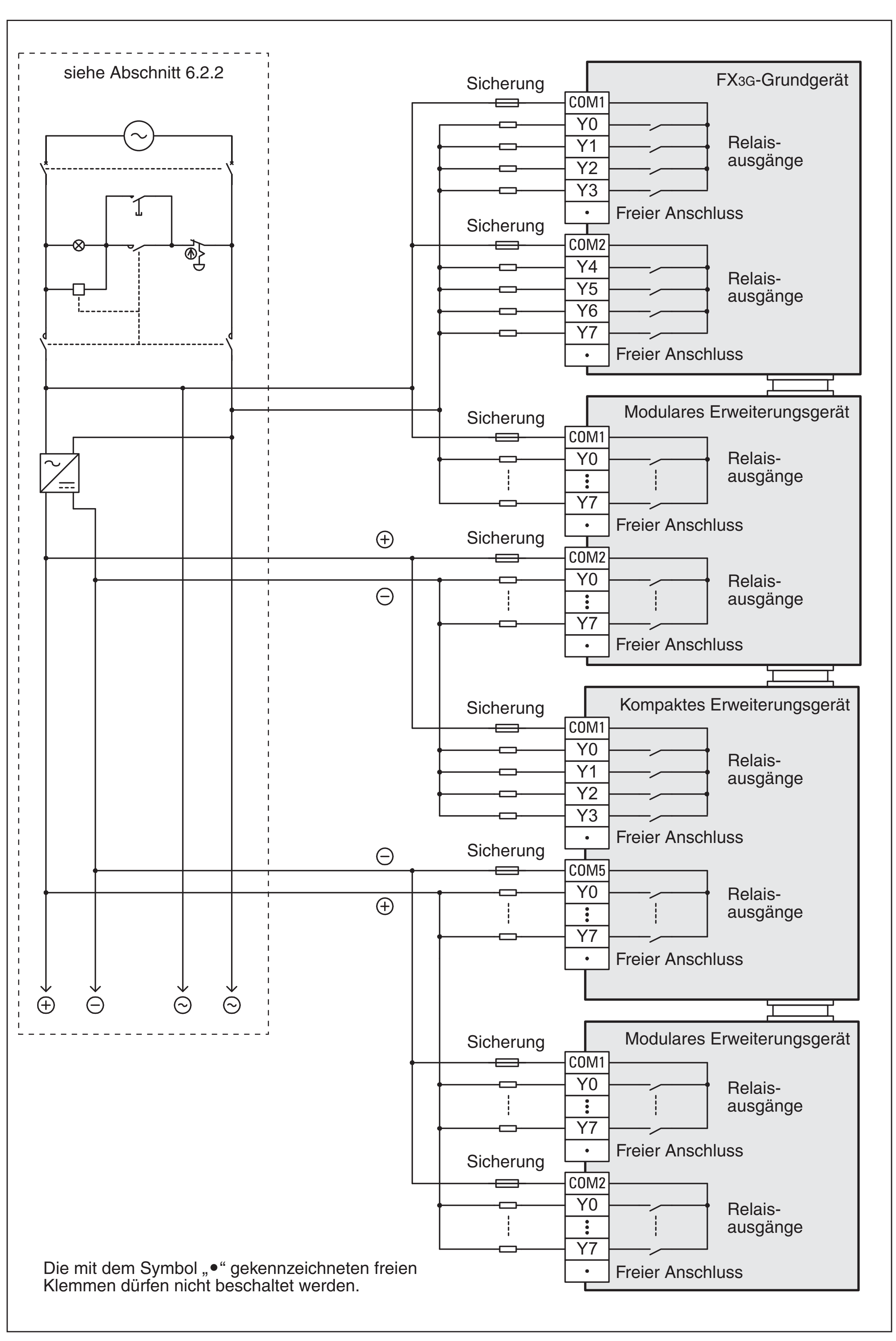


Abb. 6-37: *Beispiel für den Anschluss von Relaisausgängen*

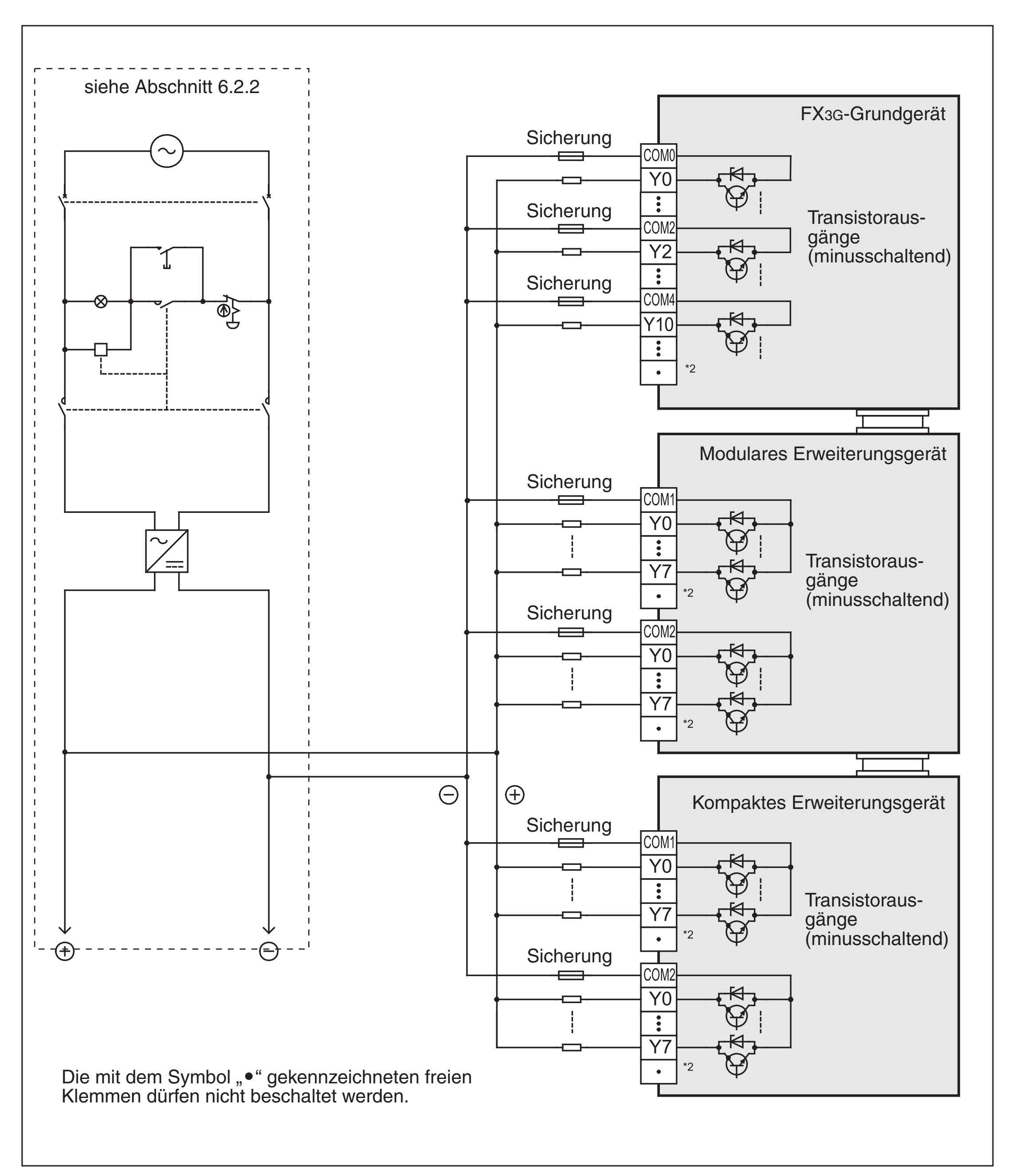


Abb. 6-38: *Beispiel für den Anschluss von minusschaltenden Transistorausgängen*

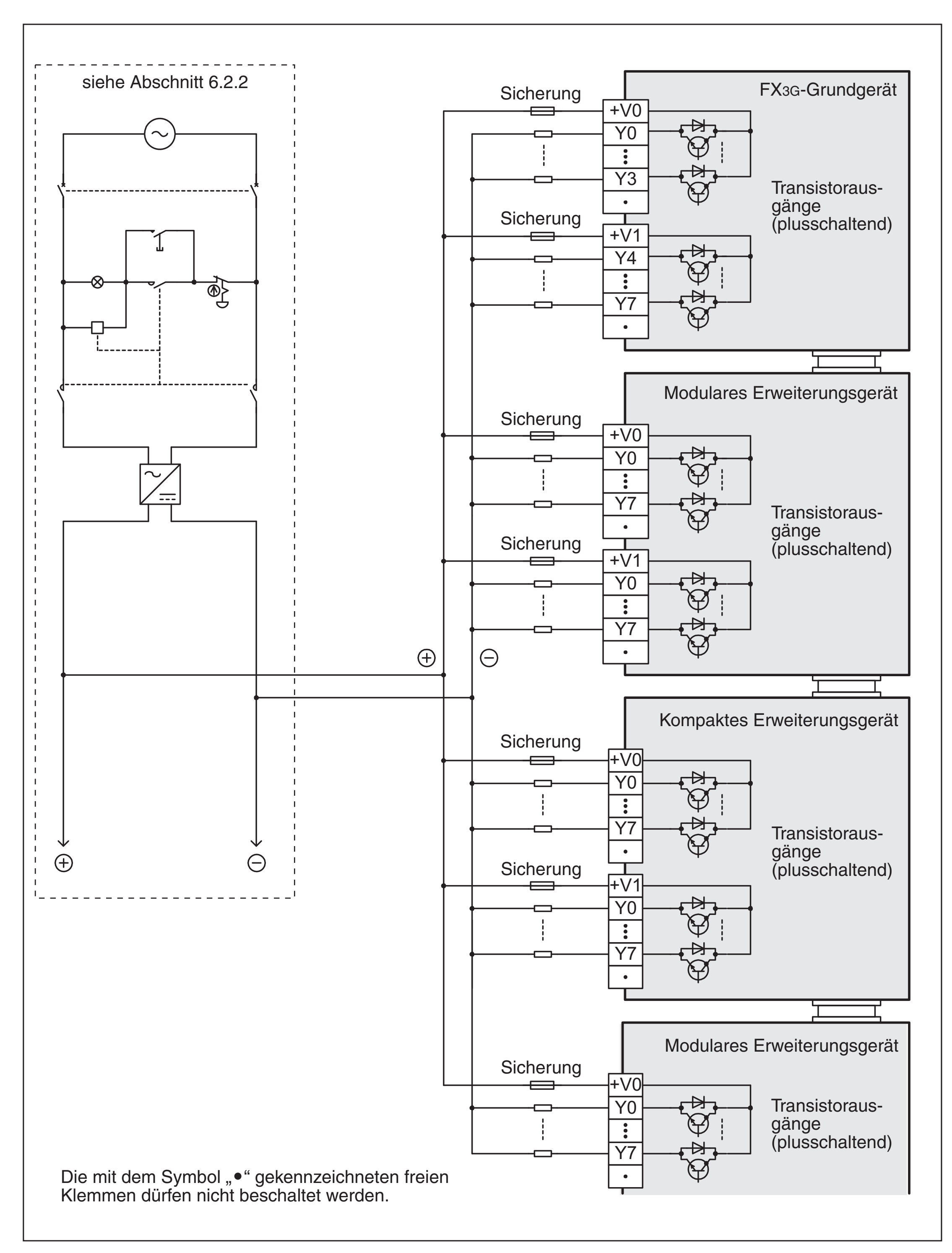


Abb. 6-39: *Beispiel für den Anschluss von plusschaltenden Transistorausgängen*

7 Inbetriebnahme

7.1 Sicherheitshinweise



GEFAHR:

- ***Berühren Sie nicht die Klemmleisten der SPS, wenn die Versorgungsspannung eingeschaltet ist.***
- ***Schalten Sie vor allen Arbeiten an der SPS die Versorgungsspannung aus.***
- ***Schließen Sie vor dem Einschalten der SPS die Batterie des Grundgeräts an.***
- ***Bevor das Programm im laufenden Betrieb geändert wird oder bevor Ausgänge zwangsweise gesetzt werden, muss geprüft werden, ob durch diese Maßnahmen die Sicherheit der Anlage beeinträchtigt wird.***
  Durch Programmänderungen oder zwangsweise gesetzte Ausgänge können gefährliche Zustände auftreten und Menschen gefährdet oder verletzt sowie Maschinen beschädigt werden.
- ***Ändern Sie nicht das Programm in der SPS gleichzeitig von zwei verschiedenen Orten aus (z. B. Programmiergerät und grafisches Bediengerät). Dadurch kann das Programm beschädigt werden und es können Fehlfunktionen auftreten.***



ACHTUNG:

- ***Schalten Sie vor dem Ein- und Ausbau einer Speicherkassette die Versorgungsspannung der Steuerung aus.***
  Wenn dies nicht beachtet wird, können die Daten in der Speicherkassette zerstört oder die Speicherkassette beschädigt werden.
- ***Zerlegen und modifizieren Sie die SPS nicht. Für eine Reparatur wenden Sie sich bitte an Ihr zuständiges Verkaufsbüro oder einen Ihrer Vertriebspartner.***
- ***Schalten Sie vor dem Anschluss oder dem Entfernen der Batterie, eines Erweiterungskabel oder von Erweiterungsgeräten und Sondermodulen die Versorgungsspannung der SPS aus. Wird dies nicht beachtet, können die Geräte beschädigt werden oder es kann zu Fehlfunktionen kommen.***
- ***Falls eine FX3G-SPS mit installierter optionaler Batterie nach der Inbetriebnahme transportiert oder die Versorgungsspannung wieder ausgeschaltet wird, achten Sie bitte darauf, dass die ALM-LED des Grundgeräts nicht leuchtet und die Batteriespannung ausreichend ist (siehe Abschnitt 11.1.1).***
  Falls die Batterie entladen ist, werden die Daten aus dem internen Speicher der SPS gelöscht.

7.2 Vorbereitungen zur Inbetriebnahme

7.2.1 Verdrahtung bei ausgeschalteter Spannung prüfen

Durch einen falschen Anschluss der Versorgungsspannung, einem Kurzschluss bei der Verdrahtung der Ausgänge oder falsch angeschlossene Eingängen können die Geräte beschädigt werden.

Prüfen Sie deshalb die Verdrahtung des gesamten Systems, **bevor** die Versorgungsspannung zum ersten Mal eingeschaltet wird. Achten Sie auch darauf, ob die Erdung der SPS den Forderungen entspricht, die in Abschnitt 6.2.1 aufgeführt sind.

HINWEIS

Falls die Spannungsfestigkeit oder der Isolationswiderstand der SPS geprüft werden soll, gehen Sie bitte wie folgt vor:
- Entfernen Sie die Verdrahtung aller Ein- und Ausgänge und die Anschlüsse der Versorgungsspannung von der SPS
- Verbinden Sie bis auf den Erdungsanschluss alle Anschlüsse der SPS miteinander (Spannungsversorgung, Eingänge, Ausgänge). Angaben zur Spannungsfestigkeit der einzelnen Anschlüsse finden Sie in Abschnitt 3.1.1.
- Messen Sie die Spannungsfestigkeit und den Isolationswiderstand zwischen den einzelnen Anschlüssen und dem Erdungsanschluss. (Spannungsfestigkeit: 500 V AC oder 1,5 kV AC für 1 Minute; Isolationswiderstand: Mind. 5 MΩ bei 500 V DC)

7.2.2 Anschluss von Geräten an die integrierte Programmiergeräte-Schnittstelle (RS422)

Anschluss eines Programmiergeräts

Verbinden Sie die SPS und einen PC, auf dem die Programmier-Software GX Developer (FX) oder GX IEC Developer installiert ist, mit einem Programmierkabel.

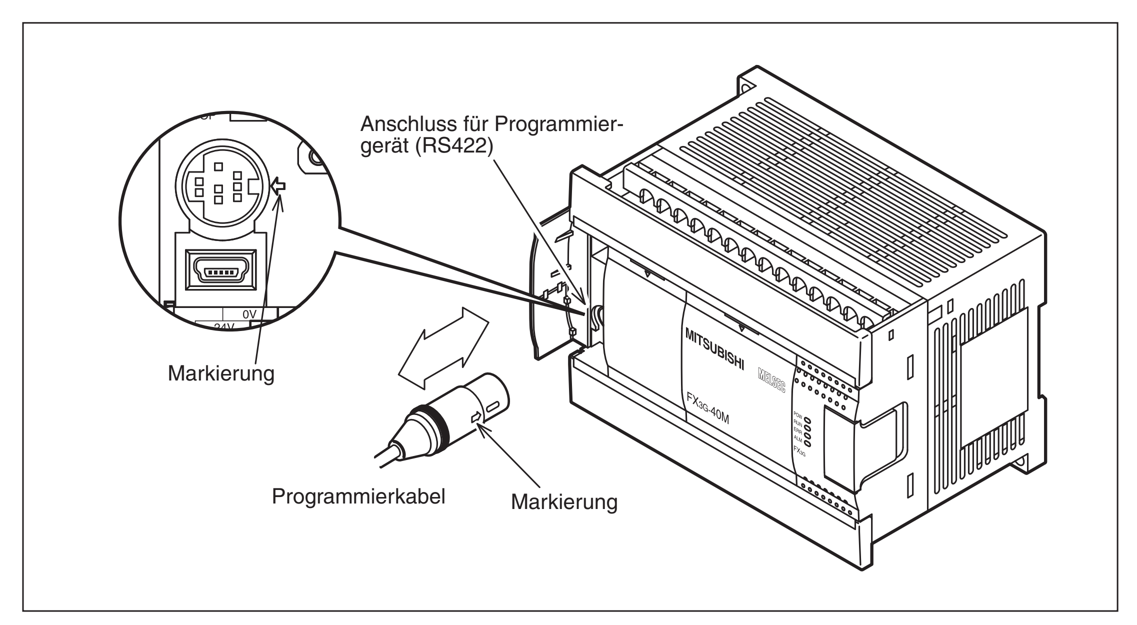


Abb. 7-1: *Beim Anschluss des Programmierkabels müssen die Markierungen am Stecker und am Grundgerät übereinstimmen.*

Ständiger Anschluss eines Geräts (z. B. eines grafischen Bediengeräts)

Wenn an das FX3G-Grundgerät beispielsweise ständig ein grafisches Bediengerät (GOT) angeschlossen werden soll, muss ein Teil der Abdeckung des Erweiterungsanschlusses entfernt werden.

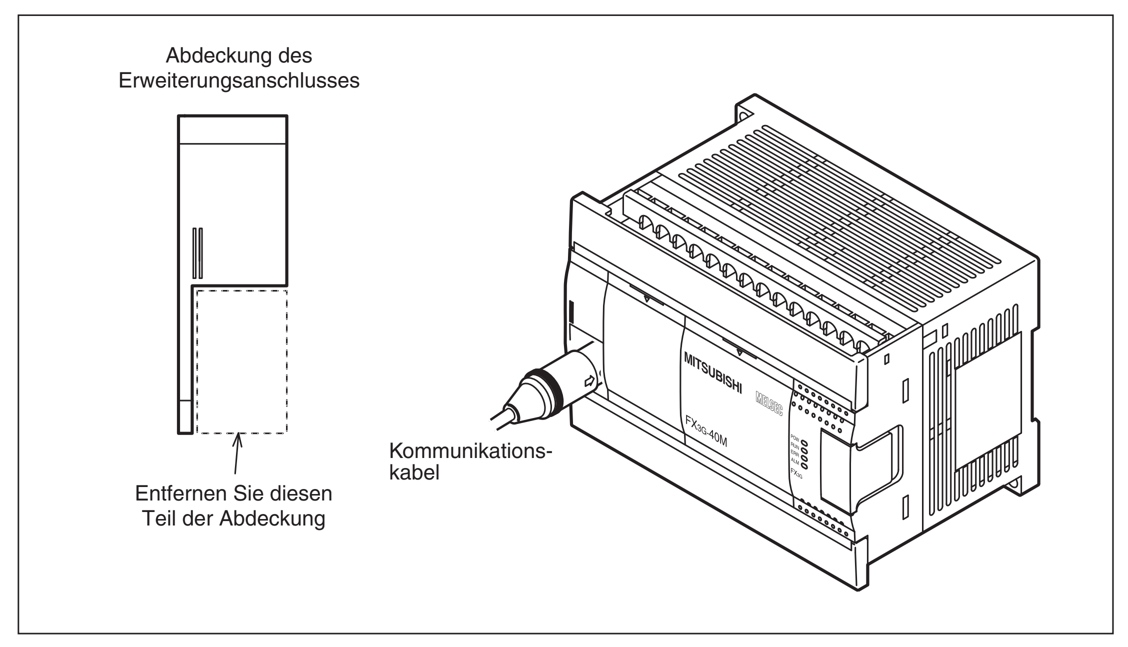


Abb. 7-2: *Für den dauerhaften Anschluss eines Gerätes an die RS422-Schnittstelle muss ein Teil der Abdeckung entfernt werden, damit die Abdeckung auch bei eingestecktem Stecker wieder aufgesetzt werden kann.*

Falls an das FX3G-Grundgerät ein Kommunikationsadapter FX3G-CNV-ADP angeschlossen ist, muss für den ständigen Anschluss eines Gerätes an die RS422-Schnittstelle ein Teil des Adaptergehäuses entfernt werden.

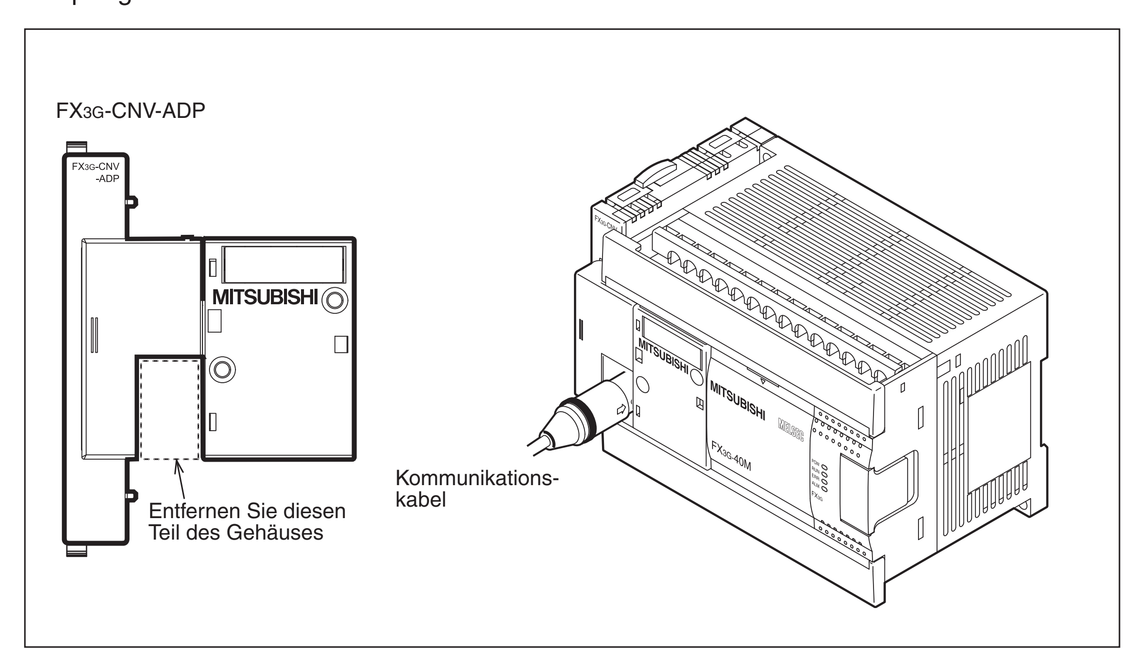


Abb. 7-3: *Ausschnitt im Gehäuse des FX3G-CNV-ADP für den Zugang zur RS422-Schnittstelle*

7.2.3 Anschluss von Geräten an die USB-Schnitstelle

An die Grundgeräte der FX3G-Serie kann ein PC (mit installierter Programmier-Software GX Developer (FX) oder GX IEC Developer) auch über die USB-Schnittstelle angeschlossen werden.

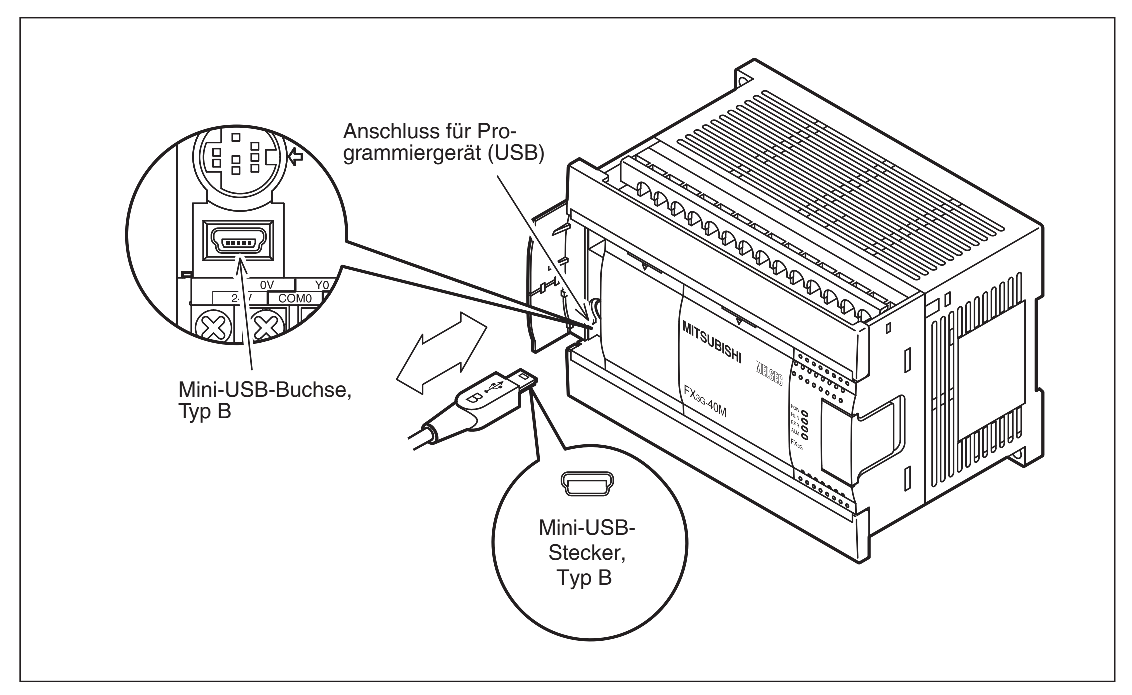


Abb. 7-4: *Zum Anschluss an die USB-Schnittstelle wird ein Kabel mit einem Mini-USB-Stecker benötigt.*

7.2.4 Programm in die SPS übertragen

Schon vor der Übertragung in die SPS sollte das Programm mit Hilfe der integrierten Funktionen der Programmier-Software geprüft und alle Fehler beseitigt werden.

- Stellen Sie den RUN/STOP-Schalter der SPS in die Stellung „STOP“.
- Falls eine Speicherkassette verwendet wird, muss diese jetzt installiert werden (Abschnitt 10.4). Das Programm wird vorher durch ein Programmiergerät in die Speicherkassette geschrieben. Aktivieren Sie den Schreibschutz der Speicherkassette.
- Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS ein.
- Übertragen Sie die Parameter und das Programm in die SPS, wenn keine Speicherkassette verwendet wird.
- Prüfen Sie mit Hilfe der SPS-Diagnosefunktion der Programmier-Software, ob Fehler aufgetreten sind (siehe Abschnitt 9.4)

7.3 Starten und Stoppen der SPS

Bei einer FX3G-SPS können die Betriebszustände RUN oder STOP auf verschiedene Weise eingestellt werden:

- Mit Hilfe des RUN/STOP-Schalters des Grundgeräts

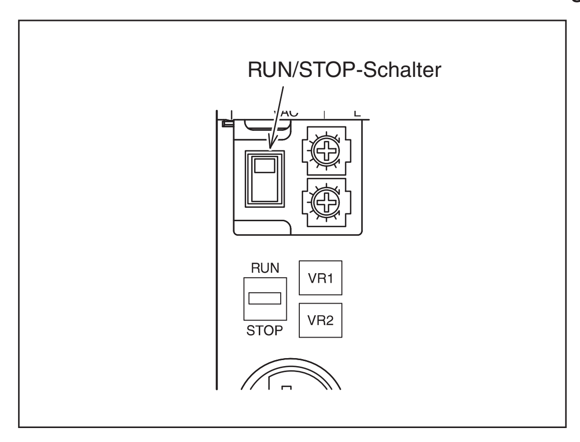


Abb. 7-5:
Befindet sich der RUN/STOP-Schalter in der oberen Position, wird das SPS-Programm ausgeführt (RUN). In der unteren Position wird das Programm nicht ausgeführt (STOP).

- Durch einen oder zwei Eingänge (X0 bis X17; X0 bis X7 bei FX3G-14M□, X0 bis X15 bei FX3G-24M□), die über die Systemparameter als RUN-Eingangsklemme oder RUN/STOP-Eingangsklemmen festgelegt werden (siehe Abschnitt 6.3.5).
- Extern über ein Programmiergerät

  Eine SPS kann durch die Programmier-Software gestartet und gestoppt werden. Bei Wiederkehr der Versorgungsspannung nach einem Spannungsausfall verhält sich die SPS allerdings entsprechend der Stellung des RUN/STOP-Schalters oder des Zustands der RUN-Eingangsklemme.

  Für diese externe Steuerung sollten der RUN/STOP-Schalter und die RUN-Eingangsklemme den Zustand STOP haben.

  Wenn zum Beispiel die SPS durch den RUN/STOP-Schalter oder die RUN-Eingangsklemme gestartet wurde und dann durch ein externes STOP-Signal von einem Programmiergerät in den Betriebszustand STOP geschaltet wurde, kann sie anschließend durch das Programmiergerät auch wieder in den RUN-Zustand gebracht werden. Sie kann aber auch in RUN geschaltet werden, indem der RUN/STOP-Schalter bzw. die RUN-Eingangsklemme zuerst auf STOP und dann auf RUN gestellt wird.

HINWEIS Der RUN/STOP-Schalter des FX3G-Grundgeräts arbeitet parallel zur RUN-Eingangsklemme. Beachten Sie bitte hierzu die folgende Tabelle.

Stellung des RUN/STOP-Schalters	RUN-Eingangsklemme	Betriebszustand
RUN	EIN	RUN
	AUS	RUN
STOP	AUS	STOP
	EIN	RUN

Tab. 7-1
RUN/STOP-Auswahl

Verwenden Sie zur RUN/STOP-Umschaltung entweder den RUN/STOP-Schalter des Grundgeräts oder die RUN-Eingangsklemme. Wird die RUN-Eingangsklemme verwendet, muss sich der RUN/STOP-Schalter immer in der Stellung „STOP“ befinden.

7.4 Test des Programms

7.4.1 Ein- und Ausgänge prüfen

Zuordnung der Geber zu den Eingängen prüfen

Bevor die SPS in die Betriebsart „RUN“ geschaltet wird, sollte geprüft werden, ob bei Betätigung der Taster, Schalter, Näherungsschalter, Lichtschranken etc. die richtigen Eingänge der SPS geschaltet werden. Achten Sie dabei auch darauf, ob die Geber eine Öffner- oder Schließerfunktion haben.

Ein SPS-Programm kann nur dann einwandfrei arbeiten, wenn die Geber der Anlage oder Maschine, die mit den im Programm verwendeten Eingängen verbunden sind, auch die vorgesehene Funktion erfüllen.

Die Eingänge können leicht geprüft werden, weil jedem Eingang in den Grund- und Erweiterungsgeräten eine LED zugeordnet ist, die beim Einschalten des entsprechenden Eingangs leuchtet. Alternativ kann der Zustand der Eingänge an einem angeschlossenen Programmiergerät verfolgt werden.

Zuordnung der Schaltglieder zu den Ausgängen prüfen

Damit die korrekte Funktion des SPS-Programms gewährleistet ist, müssen an den Ausgängen der SPS die vorgesehenen Schaltglieder (Schütze, Magnetventile, Leuchten etc.) angeschlossen sein. Diese Zuordnung kann geprüft werden, indem bei gestoppter SPS die Ausgänge durch ein angeschlossenes Programmiergerät zwangsweise ein- und ausgeschaltet werden.



GEFAHR:
Dadurch, dass die Zustände von Operanden unabhängig vom Programm verändert werden, können gefährliche Zustände für Menschen und Geräte auftreten.

Beachten Sie beim Einschalten der Ausgänge, dass dort angeschlossene Geräte ebenfalls eingeschaltet werden.

Schalten Sie nur die Steuerspannungen ein, damit zum Beispiel nur das Schütz anzieht, das einen Antrieb steuert, dieser Motor aber nicht anläuft.
Bei Magnetventilen kann oft der Stecker vom Ventil entfernt werden und durch eine im Stecker integrierte LED die Funktion trotzdem überwacht werden.

7.4.2 Testfunktionen

Die folgende Tabelle zeigt, welche Testfunktion in Abhängigkeit von der Betriebsart der SPS genutzt werden können:

Testfunktion			SPS in der Betriebsart RUN	SPS in der Betriebsart STOP
Zwangsweises Ein- und Ausschalten von Operanden ①	Im Programm verwendete Operanden		△①	●①
	Nicht im Programm verwendete Operanden		●	●
Istwerte von Timern, Countern, Datenregistern, erweiterten Registern, File-Registern und erweiterten File-Registern ändern	Im Programm verwendete Operanden		△ ②③	● ③
	Nicht im Programm verwendete Operanden		● ③	● ③
Einstellungen für Timer und Counter ändern ④	Programm im internen Programmspeicher (EEPROM)		●	●
	Programm in Speicherkassette	Schreibschutz aktiviert	○	○
		Schreibschutz deaktiviert	●	●

Tab. 7-2: *Testfunktionen bei der Prüfung von Programmen*

● : Die Testfunktion ist anwendbar.

△ : Die Testfunktion ist mit Einschränkungen anwendbar.

○ : Die Testfunktion ist nicht anwendbar.

① Die folgenden Operanden können zwangsweise gesetzt oder zurückgesetzt werden: Eingänge (X), Ausgänge (Y), Merker (M), Schrittmerker (S), Timer (T) und Counter (C). (Bitte beachten Sie, dass über ein Anzeigefeld FX3G-5DM keine Eingänge gesteuert werden können.)

Wenn z. B. Ausgänge oder Merker auch im Programm verwendet werden, ist der erzwungene Zustand nur für einen Programmzyklus gültig. Die Istwerte von Timern, Countern und die Inhalte von Daten- oder Index-Registern (D bzw. Z und V) sowie von erweiterten Registern (R) können jedoch gelöscht werden. SET- und RST-Anweisungen und Programmsequenzen mit „Selbsthaltung“ können ebenfalls beeinflusst werden. Es können nur Timer zwangsweise gestartet werden, die auch im Programm verwendet werden.

Mit Ausnahme der Eingänge bleiben die Zustände von Operanden, die bei gestoppter SPS gesteuert werden oder die nicht im Programm enthalten sind, gespeichert. (Die Zustände der Eingänge werden auch bei gestoppter SPS aktualisiert.)

② Falls die Istwerte durch das Programm verändert werden (z. B. durch MOV-Anweisungen oder Zuweisungen von arithmetischen Ergebnissen), bleibt der zuletzt eingetragene Wert erhalten.

③ Der Inhalt von erweiterten File-Registern kann nur durch ein Anzeigefeld FX3G-5DM verändert werden.

④ Die Änderung von Einstellungen ist nur für Timer und Counter möglich, die auch im Programm verwendet werden.

7.4.3 Programm und Parameter in die SPS übertragen

Die folgende Tabelle zeigt, in welcher Betriebsart der SPS Daten in die Steuerung übertragen werden können.

<table>
<tr><th colspan="2">Funktion</th><th>SPS in der Betriebsart RUN</th><th>SPS in der Betriebsart STOP</th></tr>
<tr><td colspan="2">Blockweises Übertragen von File-Registern (D) und erweiterten File-Registern (ER)</td><td>○</td><td>●</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Übertragen des Programms in die SPS</td><td>Übertragen von Programmänderungen</td><td>● *</td><td>●</td></tr>
<tr><td>Übertragen eines gesamten Programms</td><td>○</td><td>●</td></tr>
<tr><td colspan="2">Übertragen von Parametern in die SPS</td><td>○</td><td>●</td></tr>
<tr><td colspan="2">Übertragen von Operandenkommentaren in die SPS</td><td>○</td><td>●</td></tr>
</table>

Tab. 7-3: *Übertragen von Programmen, Parametern und Operandenkommentaren in den verschiedenen Betriebsarten der SPS*

● : Die Funktion ist anwendbar.

○ : Die Funktion ist nicht anwendbar.

* Falls Programme in der Betriebsart RUN in die SPS übertragen werden sollen, muss ein Programmierwerkzeug verwendet werden, das diese Funktion unterstützt, wie z. B. GX Developer oder GX IEC Developer.

7.5 Integrierte Potentiometer

In den Grundgeräten der FX3G-Serie sind zwei analoge Potentiometer integriert. Durch Drehen im Uhrzeigersinn kann der Inhalt zweier Datenregister im Bereich von 0 bis 255 verändert werden. Dadurch können beispielsweise Timer-Sollwerte schnell und ohne Programmierwerkzeug verändert werden.

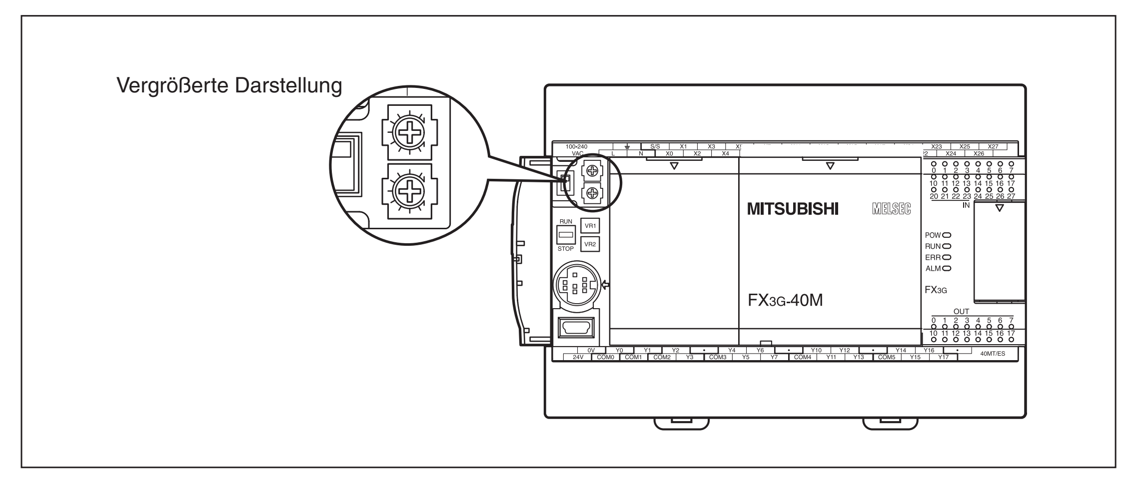


Abb. 7-6: *Anordnung der Potentiometer (Oben: VR1, unten VR2)*

Potentiometer	Datenregister mit aktuellem Wert*
1 (VR1)	D8030
2 (VR2)	D8031

Tab. 7-4:
Datenregister der Potentiometer

* Der Inhalt der Datenregister ist eine ganze Zahl (d. h. ohne Nachkommastelle) im Bereich von 0 bis 255.

Beispiel 1 100-ms-Timer mit variabler Zeit

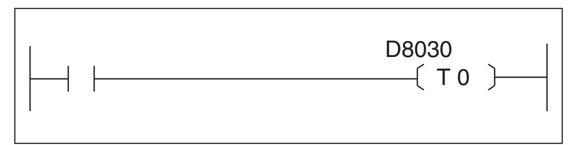


Abb. 7-7:
Timer mit Sollwert, der durch das Potentiometer VR1 verändert werden kann

Die Stellung des Potentiometers VR1 bestimmt den Sollwert des Timers T0 (100-ms-Timer). Der Einstellbereich umfasst in diesem Beispiel den Bereich von 0 bis 25,5 s.

Beispiel 2 Vergrößerung des durch VR2 vorgegebenen Wertebereichs

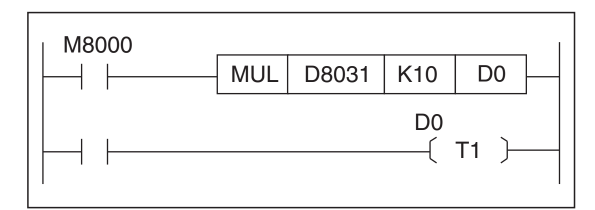


Abb. 7-8:
Der Istwert von VR2 wird mit „10“ multipliziert und in D0 gespeichert.

Der Inhalt von D0 wird als Sollwert für den Timer T1 verwendet.

Durch die Multiplikation mit „10“ kann der Sollwert des Timers T1 (100-ms-Timer) mit VR2 im Bereich von 0 bis 255 s in Schritten zu 1 s eingestellt werden.

8 Wartung und Inspektion

Eine SPS der MELSEC FX3G-Serie enthält keine Verschleißteile, die die Lebensdauer der Steuerung verkürzen. Nur die Relais der Geräte mit Relaisausgängen und die optionale Batterie haben eine begrenzte Lebensdauer. Die Wartung der SPS beschränkt sich daher auf wenige Punkte.

8.1 Periodische Inspektion

Prüfen Sie in regelmäßigen Abständen

– dass die Temperatur am Montageort der SPS (z. B. in einem Schaltschrank) durch andere Geräte oder Sonneneinstrahlung nicht übermäßig angestiegen ist. (Zulässig ist eine maximale Umgebungstemperatur von 55 °C.)

– dass in den Schaltschrank kein übermäßiger Staub und kein leitfähiger Staub eingedrungen ist.

– den festen Sitz der Klemmschrauben.

– ob die Steuerung dem normalen Zustand entspricht.



GEFAHR:
Berühren Sie nicht die Klemmleisten der SPS, wenn die Versorgungsspannung eingeschaltet ist.

8.1.1 Austausch der Batterie

Die Lebensdauer der optionalen Batterie in den Grundgeräten der MELSEC FX3G-Serie hängt von den Umgebungsbedingungen, wie z. B. der Temperatur, und der Selbstentladung ab. Obwohl die Batterie FX3U-32BL eine Lebenserwartung von ca. 5 Jahren hat, sollte die Batterie der SPS alle 4 bis 5 Jahre gewechselt werden. Bestellen Sie rechtzeitig eine Ersatzbatterie.

Sinkt die Spannung der Batterie unter einem Minimalwert, leuchtet an der Vorderseite des Grundgeräts die LED „ALM“ und die Sondermerker M8005 und M8006 werden gesetzt.

Obwohl die Batterie die Daten in der SPS nach dem Einschalten der LED „ALM“ noch ca. einen Monat lang sichern kann, sollte die Batterie so schnell wie möglich ausgetauscht werden.

HINWEISE

Der Austausch der Batterie ist im Kapitel 11ausführlich beschrieben.

In den SPS-Parametern muss eingestellt werden, dass im FX3G-Grundgerät eine Batterie installiert ist. Ohne diese Einstellung werden die Daten nicht durch die Batterie gesichert und die ALM-LED leuchtet nicht auf. Eine detaillierte Beschreibung der Einstellung finden Sie im Kapitel 11.

8.2 Lebensdauer der Relaiskontakte

Induktive Lasten

Bei den Geräten mit Relaisausgängen* hängt die Lebensdauer der Relaiskontakte von der geschalteten Leistung ab. Die Angaben in der folgenden Tabelle basieren auf Tests, bei denen die Ausgänge mit einer Frequenz von 0,5 Hz (1 s EIN, 1 s AUS) geschaltet wurden. Bei einer Schaltleistung von 20 VA und induktiven Lasten, wie zum Beispiel Schützen oder Magnetventilen, liegt die durchschnittliche Lebensdauer der Relaiskontakte bei 500.000 Schaltungen. Beachten Sie aber, dass beim Ausschalten von Induktivitäten oder von hohen Strömen ein Funken entsteht und dadurch die Lebensdauer der Relaiskontakte verringert wird.

* Auf der folgenden Seite ist beschrieben, wie der Ausgangstyp bestimmt werden kann.

Geschaltete Last		Lebensdauer
20 VA	0,2 A bei 100 V AC	3 Mio. Schaltungen
	0,1 A bei 200 V AC	
35 VA	0,35 A bei 100 V AC	1 Mio. Schaltungen
	0,17 A bei 200 V AC	
80 VA	0,8 A bei 100 V AC	200.000 Schaltungen
	0,4 A bei 200 V AC	

Tab. 8-1: *Lebensdauer der Relaiskontakte in Grundgeräten sowie in kompakten und modularen Erweiterungsgeräten beim Schalten von induktiven Lasten*

Lampen

Beim Schalten von Lampen kann der Einschaltstrom 10 bis 15 mal größer sein als der Nennstrom. Stellen Sie sicher, dass durch den Einschaltstrom der maximal zulässige Strom für ohmsche Last nicht überschritten wird.

Kapazitive Lasten

Kapazitive Lasten (Kondensatoren) können in elektronischen Komponenten, wie beispielsweise Frequezumrichtern, vorhanden sein.

Beim Schalten von kapazitiven Lasten können Einschaltströme auftreten, die 20 bis 40 mal größer sind als der Nennstrom. Stellen Sie sicher, dass durch den Einschaltstrom der maximal zulässige Strom für ohmsche Last nicht überschritten wird.

8.2.1 Ermittlung des Gerätetyps

Um die restliche Lebensdauer der Relaiskontakte abzuschätzen, muss zunächst festgestellt werden, ob ein installiertes Grundgerät überhaupt mit Relaisausgängen ausgestattet ist. Bei diesen Grundgeräten folgt auf die Typenbezeichnung FX3G-☐M immer ein „R“ (z. B. FX3G-40MR/ES). Ist die Prüfung des Typenschilds an der rechten Seite des Grundgeräts (siehe Kapitel 4) wegen der dort angeschlossenen Module nicht möglich, kann der Gerätetyp auch von der Vorderseite aus ermittelt werden.

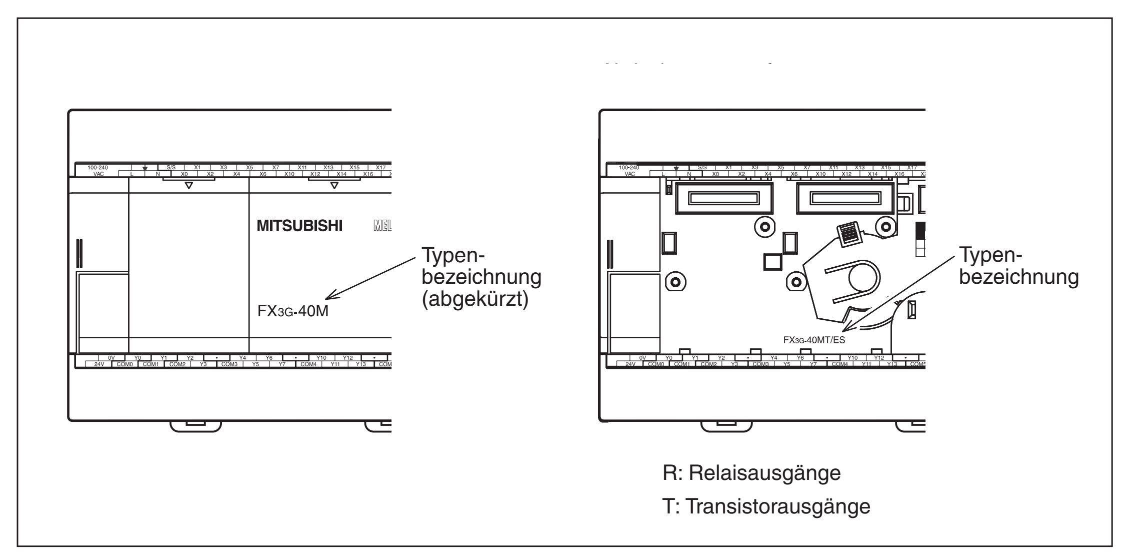


Abb. 8-1: *Auch an der Vorderseite eines FX3G-Grundgeräts kann die Art der Ausgänge bestimmt werden.*

9 Fehlerdiagnose

Falls beim Betrieb einer SPS der MELSEC FX3G-Serie Störungen auftreten, haben Sie mehrere Möglichkeiten zur Eingrenzung der Ursache:

- Direkt am Grundgerät zeigen Leuchtdioden den Zustand der Steuerung an.
- Aus dem Verhalten des Systems, z. B. bei der Ausführung eines bestimmten Programmteils, kann auf mögliche Fehlerursachen geschlossen werden.
- Bei einem Fehler werden in der SPS Sondermerker gesetzt. Diese geben grob die mögliche Fehlerursache an und verweisen auf Sonderregister, in denen ein Fehlercode eingetragen ist.
- Mit Hilfe eines am Grundgerät angeschlossenen PC mit installierter Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer können der Status der SPS geprüft und Fehlercodes ausgelesen werden. Die Auswertung der Fehlercodes gibt sehr detaillierte Hinweise auf die Fehlerursache.
- Falls im Grundgerät ein Anzeigefeld FX3G-5DM installiert ist, ist auch über diese Option eine Fehlerdiagnose (Anzeige des Fehlercodes) möglich. Weitere Informationen hierzu enthält die Bedienungsanleitung zum FX3G-5DM.

9.1 Grundlegende Fehlerdiagnose

Beim Auftreten eines Fehlers sollte erst eine Sichtprüfung vorgenommen werden, um danach die Fehlerursache eingrenzen zu können.

Sichtprüfung

- Wie verhält sich die zu steuernde Peripherie in den Betriebsarten STOP und RUN der SPS?
- Ist die Spannungsversorgung ein- oder ausgeschaltet?
- Wie ist der Zustand der Ein- und Ausgänge?
- Wie ist der Zustand der Netzteile, des Grundgeräts, der Erweiterungsgeräte und Sondermodule?
- Wie ist der Zustand der Verkabelung (Verdrahtung der Ein- und Ausgänge, sonstige Leitungen)?
- Was zeigen die verschiedenen Leuchtdioden an (LEDs am Grundgerät und an Erweiterungsgeräten oder Sondermodulen)?

Nach Überprüfung der genannten Punkte kann ein Programmiergerät mit dem Grundgerät verbunden und der Zustand der SPS und das Programm überprüft werden.

Eingrenzung der möglichen Fehlerursachen

Die Fehlerquellen können nach der Sichtprüfung und/oder der Auswertung der Fehlercodes eingegrenzt werden. Mögliche Ursachen können

– innerhalb oder außerhalb der SPS,

– in einem Erweiterungsgerät- oder Sondermodul oder

– im Ablaufprogramm

liegen.

9.2 Fehlerdiagnose mit den LEDs des Grundgeräts

Die Leuchtdioden (LEDs) an der Vorderseite des FX3G-Grundgeräts ermöglichen bei einer Störung eine grobe Eingrenzung der Fehlerursache.

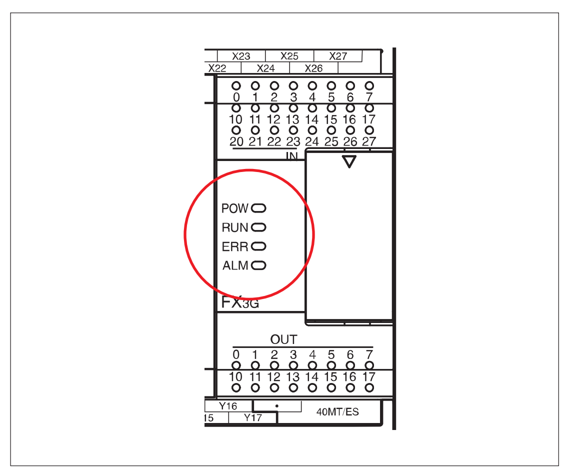


Abb. 9-1:
Leuchtdioden zur Anzeige des Zustands eines Grundgeräts

POW-LED (Power)

Zustand der LED	Bedeutung	Behebung
Leuchtet	Das FX3G-Grundgerät wird mit der korrekten Spannung versorgt.	—
Blinkt	● Das FX3G-Grundgerät wird nicht mit der korrekten Spannung versorgt. ● Die Versorgungsspannung ist nicht korrekt angeschlossen. ● Interner Fehler der SPS	● Prüfen Sie die Spannungsversorgung. ● Entfernen Sie bis auf die Anschlüsse der Versorgungsspannung alle externen Leitungen und schalten Sie danach die Versorgungsspannung wieder ein. Wenn keine Verbesserung eintritt, setzen Sie sich bitte mit dem Mitsubishi-Service in Verbindung.
Leuchtet nicht	● Die Versorgungsspannung ist ausgeschaltet. ● Die Versorgungsspannung ist nicht korrekt angeschlossen. ● Das FX3G-Grundgerät wird nicht mit der korrekten Spannung versorgt. ● Die Leitung für die Versorgungsspannung ist unterbroschen.	● Falls die Versorgungsspannung nicht ausgeschaltet ist, prüfen Sie bitte die Spannungsversorgung und den Anschluss der Versorgungsspannung. Wenn dadurch kein Fehler gefunden werden kann, setzen Sie sich bitte mit dem Mitsubishi-Service in Verbindung. ● Entfernen Sie bis auf die Anschlüsse der Versorgungsspannung alle externen Leitungen und schalten Sie danach die Versorgungsspannung wieder ein. Wenn keine Verbesserung eintritt, setzen Sie sich bitte mit dem Mitsubishi-Service in Verbindung.

Tab. 9-1: *Auswertung der LED „POW“ eines FX3G-Grundgeräts*

ALM-LED

Die LED „ALM“ kann nur leuchten, wenn im Grundgerät eine Batterie installiert ist und der Betrieb mit Batterie in den SPS-Parametern freigegeben wurde.

Zustand der LED	Bedeutung	Behebung
Leuchtet	Die Spannung der Batterie des Grundgeräts ist zu niedrig.	Tauschen Sie die Batterie (siehe Beschreibung in Abschnitt 11)
Leuchtet nicht	Die Spannung der Batterie ist höher als der im Sonderregister D8006 eingestellte Wert. (Normaler Zustand)	—

Tab. 9-2: *Auswertung der ALM-LED eines FX3G-Grundgeräts*

ERR-LED (Error)

Zustand der LED	Bedeutung	Behebung
Leuchtet	● Es ist ein Watch-Dog-Timer-Fehler aufgetreten. ● Hardware-Fehler in der SPS	● Stoppen Sie die SPS und schalten Sie die Versorgungsspannung aus und wieder ein. Falls danach die ERROR-LED nicht mehr leuchtet, ist wahrscheinlich ein Watch-Dog-Fehler aufgetreten. Zur Fehlerbehebung stehen Ihnen die folgenden Maßnahmen zur Verfügung: – Prüfen Sie das Programm Die im Sonderregister D8012 eingetragene max. Zykluszeit darf nicht größer sein als die Überwachungszeit für den Watch-Dog-Timer in D8000. Passen Sie die Einstellung in D8000 an die max. Zykluszeit an. – Prüfen Sie, ob Eingänge, die Interrupts auslösen oder die für die Pulse-Catch-Funktion verwendet werden, nicht unzulässigerweise in einem Programmzyklus ein- und ausgeschaltet werden. – Prüfen Sie, ob die Frequenz an einem Eingang für einen High-Speed-Counter kleiner ist als die max. zulässige Frequenz (Tastverhältnis: 50 %) – Fügen Sie WDT-Anweisungen in das Programm ein und setzten Sie den Watch-Dog-Timer mehrmals in einem Programmzyklus zurück. ● Deinstallieren Sie die SPS und schließen Sie, z. B. in der Werkstatt, eine andere Spannungsquelle an. Falls die ERROR-LED jetzt nicht mehr leuchtet, sind wahrscheinlich externe elektromagnetische Störungen die Ursache für den Fehler. Ergreifen Sie die folgenden Maßnahmen: – Prüfen Sie den Anschluss der Erdung, die Verdrahtung und den Montageort. – Fügen Sie in der Zuleitung der Versorgungsspannung ein Netzfilter ein. Wenn die oben beschriebenen Maßnahmen keinen Erfolg haben, wenden Sie sich bitte an den Mitsubischi-Service.
Blinkt	● Parameter-Fehler ● Syntax-Fehler ● Fehler im Programm	Schließen Sie an die SPS ein Programmierwerkzeug an und werten Sie den Fehlercode aus (siehe Abschnitt 9.4)
Leuchtet nicht	Es liegt kein Fehler vor, der die SPS stoppt.	Bei Fehlern, bei denen die SPS weiter in der Betriebsart RUN bleibt, schließen Sie bitte ein Programmierwerkzeug an und werten den Fehlercode aus (siehe Abschnitt 9.4) Es kann ein E/A-, Kommunikations- oder RUN-TIME-Fehler aufgetreten sein.

Tab. 9-3: Auswertung der LED „ERR“ eines FX3G-Grundgeräts

9.3 Fehlerdiagnose mit Sondermerkern und -registern

Wird durch das Grundgerät ein Fehler erkannt, wird ein Sondermerker aus dem Bereich M8060 bis M8069 oder M8449 gesetzt. Anhand des gesetzten Sondermerkers kann bereits auf die Fehlerursache geschlossen werden. Zusätzlich wird im Sonderregister mit derselben Adresse ein Fehlercode eingetragen, mit dem detaillierte Hinweise zum Fehler gefunden werden können.

Beispiel: Wenn M8064 gesetzt ist, deutet das auf einen Parameterfehler hin. In diesem Fall ist ein Fehlercode im Sonderregister D8064 eingetragen.

HINWEIS Sie finden alle Fehlercodes und Hinweise zur Beseitigung der Fehlerursache in der Programmieranleitung zur MELSEC FX-Familie, Art.-Nr. 136748.

Sondermerker	Bedeutung	ERR-LED	SPS-Modus
M8060	E/A-Konfigurationsfehler	Aus	RUN
M8061	SPS-Hardwarefehler	Ein	STOP
M8062	Kommunikation zwischen SPS und Programmiergerät gestört	Aus	RUN
M8063	Fehler bei serieller Kommunikation (1)	Aus	RUN
M8064	Parameterfehler	Blinkt	STOP
M8065	Programmsyntaxfehler	Blinkt	STOP
M8066	Programmierfehler	Blinkt	STOP
M8067	Ausführungsfehler	Aus	RUN
M8068	Ausführungsfehler (gespeichert)	Aus	RUN
M8069	E/A-Bus-Prüfung (Wenn M8069 gesetzt ist, wird eine E/A-Bus-Prüfung ausgeführt.)	—	—
M8449	Sondermodulfehler	Aus	RUN

Tab. 9-4: *Sondermerker der FX3G-Grundgeräte zur Anzeige von Fehlern*

Sonderregister	Bedeutung
D8060	E/A-Adresse des fehlerhaften Grund- oder Erweiterungsgeräts Angabe als vierstellige Zahl: 1. Ziffer: 0 = Ausgang, 1 = Eingang, 2. bis 4. Ziffer: Angabe des ersten Operanden des fehlerhaftem E/A-Moduls (z. B. 1020 = X020)
D8061	Fehlercode des SPS-Hardwarefehlers
D8062	Fehlercode für Kommunikationsfehler zwischen SPS und Programmiergerät
D8063	Fehlercode bei serieller Kommunikation (siehe FX-Kommunikationshandbuch)
D8064	Fehlercode des Parameterfehlers
D8065	Fehlercode des Programmsyntaxfehlers
D8066	Fehlercode des Programmierfehlers
D8067	Fehlercode des Ausführungsfehlers
D8449	Fehlercode bei Sondermodulfehler

Tab. 9-5: *Sonderregister der FX3G-Grundgeräte zur Speicherung von Fehlercodes*

9.4 SPS-Diagnose

Fehlercodes können mit einem Anzeigefeld FX3G-5DM, einem grafischen Bediengerät oder einem an der SPS angeschlossenen PC mit installierter Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer ausgewertet werden.

In diesem Abschnitt wird nur die Auswertung mittels Programmier-Software beschrieben.

– Verbinden Sie zur Diagnose den PC mit der SPS.

– Beim GX Developer rufen Sie zur Anzeige des Status der SPS oder von Fehlermeldungen im Menü ***Diagnose*** die ***SPS-Diagnose*** auf.

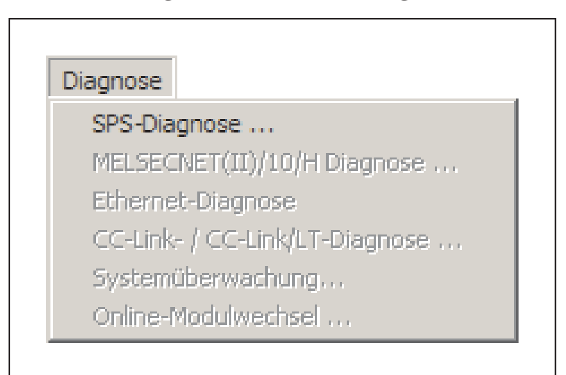


Abb. 9-2:
*Menü **Diagnose** im GX Developer*

– Beim GX IEC Developer erreichen Sie die ***SPS-Diagnose*** im Menü ***Debug***.

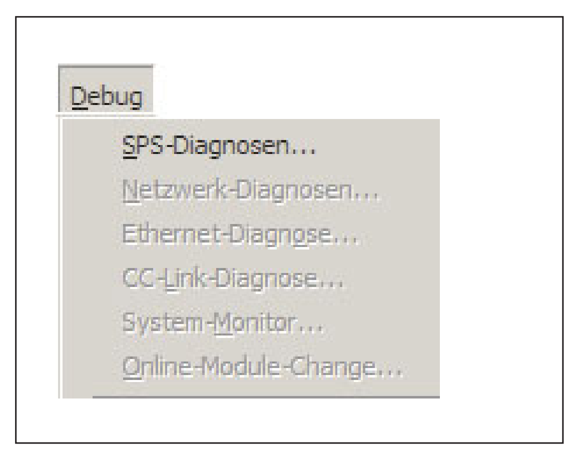


Abb. 9-3:
*Menü **Debug** im GX IEC Developer*

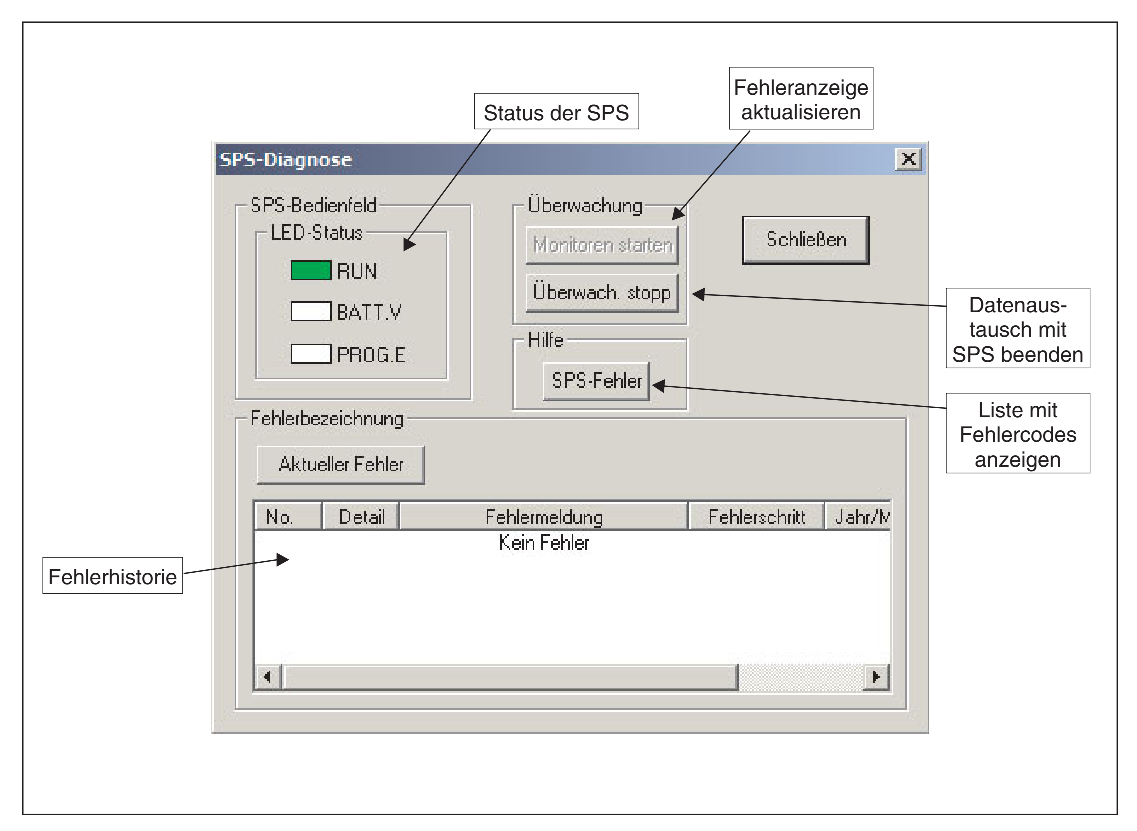


Abb. 9-4: *SPS-Diagnose; es ist kein Fehler aufgetreten*

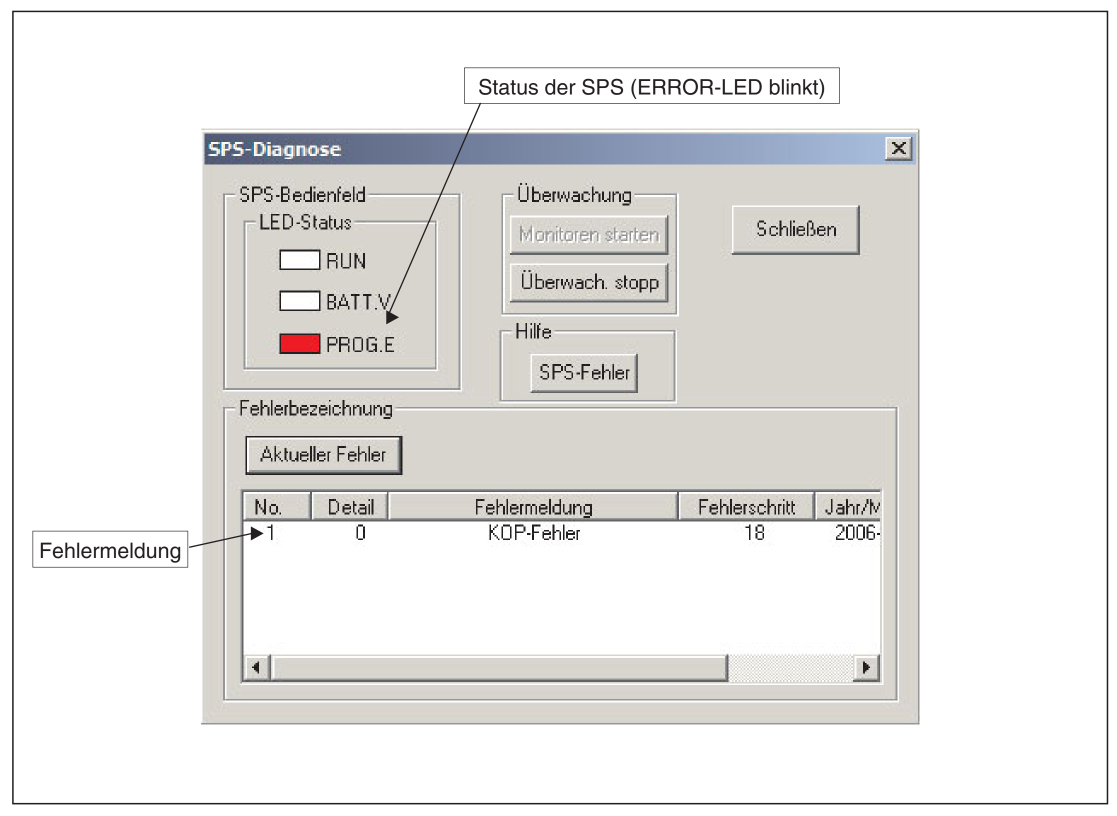


Abb. 9-5: *Beispiel für eine Fehlermeldung*

9.5 Fehler bei den Ein- und Ausgängen der SPS

9.5.1 Fehler bei den Eingängen der SPS

Ein Eingang wird nicht eingeschaltet

Falls ein Eingang der SPS nicht eingeschaltet wird, gehen Sie bitte wie folgt vor:

– Entfernen Sie die externe Verdrahtung der Eingänge.

– Verbinden Sie die Klemme S/S mit dem Anschluss 0V oder 24V der Servicespannungsquelle (siehe Abschnitt 6.3).

– Verbinden Sie den Eingang mit dem Anschluss der Servicespannungsquelle, der nicht mit der Klemme S/S verbunden ist.

– Prüfen Sie, ob die LED des Eingangs leuchtet oder überwachen Sie den Zustand des Eingangs mit einem Programmierwerkzeug.

- Der Eingang wird eingeschaltet.

  Prüfen Sie, ob der am Eingang angeschlossene Geber eine integrierte Diode oder einen Paralellwiderstand besitzt. Beachten Sie die Hinweise zum Anschluss dieser Sensoren in Abschnitt 6.3.

- Der Eingang wird nicht eingeschaltet.

  Messen Sie die Spannung zwischen dem Eingang und dem Anschluss der Servicespannungsquelle, der nicht mit der Klemme S/S verbunden ist. Diese Spannung muss 24 V DC betragen.

  Prüfen Sie die externe Verdrahtung, die angeschlossenen Geräte und die Verbindung der Erweiterungskabel.

Ein Eingang wird nicht ausgeschaltet

Wenn ein Eingang eingeschaltet bleibt, obwohl der angeschlossene Geber ausgeschaltet ist, fließt eventuell ein zu großer Leckstrom über den Geber. Bei einem Leckstrom von mehr als 1,5 mA muss ein zusätzlicher Widerstand vorgesehen werden (siehe Abschnitt 6.3).

9.5.2 Fehler bei den Ausgängen der SPS

Ein Ausgang wird nicht eingeschaltet

Falls ein Ausgang vom Programm gesetzt, aber nicht eingeschaltet wird, stoppen Sie die SPS und setzen den Ausgang zwangsweise mit Hilfe eines Anzeigefeldes FX3G-5DM, einem grafischen Bediengerät oder einem an der SPS angeschlossenen PC mit installierter Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer.

- Der Ausgang läßt sich in diesem Fall eingeschalten.

  Möglicherweise wird derselbe Ausgang im Programm mehrfach mit OUT-Anweisungen angesprochen oder er wird mit einer RST-Anweisung zurückgesetzt. Prüfen Sie das Programm.

- Der Ausgang läßt sich auch nicht zwangsweise eingeschalten.

  Prüfen Sie die Verdrahtung des Ausgangs und das angeschlossene periphere Gerät. Falls sich der Ausgang in einem Erweiterungsgerät befindet, kontrollieren Sie bitte auch den Anschluss der Erweiterungskabel. Falls hier kein Fehler gefunden werden kann, ist möglicherweise der Ausgangsschaltkreis defekt. Wenden Sie sich in diesem Fall an den Mitsubishi-Service.

Ein Ausgang lässt sich nicht ausschalten

Wenn ein Ausgang weiterhin eingeschaltet bleibt, obwohl er im Programm ausgeschaltet wird, Schalten Sie die SPS in die Betriebsart STOP.

- Der Ausgang wird in diesem Fall ausgeschaltet.

  Möglicherweise wird derselbe Ausgang im Programm mehrfach mit OUT-Anweisungen angesprochen oder er wird mit einer SET-Anweisung gesetzt. Prüfen Sie das Programm.

- Der Ausgang bleibt auch bei gestoppter SPS eingeschaltet.

  Möglicherweise ist der Ausgangsschaltkreis defekt. Wenden Sie sich in diesem Fall bitte an den Mitsubishi-Service.

10 Speicherkassette

10.1 Übersicht

In jedes Grundgerät der MELSEC FX3G-Serie kann eine Speicherkassette installiert werden. Dadurch wird statt des Programms im internen Programmspeicher der SPS nur noch dass in der Speicherkassette abgelegte Programm ausgeführt.

Beim Speicher FX3G-EEPROM-32L kann der Inhalt der Speicherkassette in den Programmspeicher der SPS übertragen oder der Inhalt des Programmspeichers in die Speicherkassette kopiert werden.

Vorteile von Speicherkassetten:

- Der Inhalt der Speicherkassette ist bei einem Ausfall der Versorgungsspannung und der Batterie vor Datenverlust geschützt.
- Bei Serienanlagen wird zur Übertragung des Programms in die Steuerung kein Programmiergerät benötigt.

<table>
<tr><th colspan="2">Gespeicherte Daten</th><th colspan="2">Beschreibung</th><th>Speicherung durch</th></tr>
<tr><td rowspan="7">Programm-speicher</td><td rowspan="4">Parameter</td><td colspan="2">Speicherkapazität der Speicherkassette
– Gesamte Speicherkapazität (Voreinstellung: 8 k Schritte) 2 k, 4 k, 8 k, 16 k, 32 k Schritte
– Speicherkapazität für Kommentare
– Speicherkapazität für File-Register</td><td rowspan="7">Programmiergerät</td></tr>
<tr><td colspan="2">Einstellungen zur Initialisierung eines Modems, zum Betrieb mit Pufferbatterie und zum Starten- und Stoppen der SPS über einen SPS-Eingang</td></tr>
<tr><td colspan="2">Einstellungen zur Kommunikation mit einer RS- oder RS2-Anweisung für die Computer-Link-Funktion</td></tr>
<tr><td colspan="2">Einstellungen zur Positionierung</td></tr>
<tr><td>Ablaufprogramm</td><td>Vom Anwender erstellte Ablaufprogramme</td><td rowspan="3">Die Einstellung erfolgt in der Programmier-Software unter SPS-Parameter -> Speicherkapazität ③</td></tr>
<tr><td>Operanden-kommentare</td><td>Max. 3150 Kommentare (0 bis 63 Blöcke mit jeweils 50 Kommentaren) ①</td></tr>
<tr><td>File-Register</td><td>Max. 7000 File-Register (0 bis 14 Blöcke mit jeweils 500 File-Registern) ②</td></tr>
<tr><td colspan="2">Erweiterte File-Register</td><td colspan="2">ER0 bis ER23999 (24000 Operanden)</td><td>● Programmier-Software
● Ablaufprogramm</td></tr>
</table>

Tab. 10-1: *In einer Speicherkassette können Parameter, Programme, Operandenkommentare und erweiterte File-Register gespeichert werden.*

① Die Speicherkapazität für Programme wird durch jeden Block mit 50 Kommentaren um 500 Programmschritte reduziert.

② Die Speicherkapazität für Programme wird durch jeden Block mit 500 File-Registern um 500 Programmschritte reduziert.

③ Die Summe der Speicherkapazitäten für das Ablaufprogramm, Operandenkommentare und File-Register darf die zur Verfügung stehende Speicherkapazität der Speicherkassette nicht überschreiten.

10.1.1 Hinweise zur Speicherkassette

- Befestigungsschrauben

  Zum Lieferumfang der Speicherkassette FX3G-EEPROM-32L gehören zwei Paar Befestigungsschrauben mit unterschiedlichen Längen. Bitte beachten Sie die Hinweise in den Abschnitten 10.4 und 10.5 und verwenden Sie die korrekten Schrauben.

- Anzahl der installierbaren Speicherkassetten FX3G-EEPROM-32L

  In ein Grundgerät der MELSEC FX3G-Serie kann jeweils nur eine Speicherkassette installiert werden. Bitte beachten Sie auch die Hinweise zur Systemkonfiguration im Abschnitt 2.4.1.

- Anzahl der Speichervorgänge

  Die Speicherkassette kann maximal ca. 10000 mal beschrieben werden. Falls nur Parameter oder Programme gespeichert werden,tritt diese Einschränkung nicht in Erscheinung. Falls aber die Speicherkassette im Ablaufprogramm zur Speicherung von File-Registern (Operandenkennzeichen: D) oder erweiterten File-Registern (Operandenkennzeichen: ER) verwendet wird, kann die maximale Anzahl von Schreibvorgänge schnell erreicht werden.
  Übertragen Sie daher Daten nicht zyklisch in die Speicherkassette, sondern nur flankengesteuert beim Eintreffen der Übertragungsbedingung. (Verwenden Sie z. B. statt einer BMOV- eine BMOVP-Anweisung oder statt einer RWER-Anweisung für erweiterte File-Register eine RWERP-Anweisung.)

- Transfer von Daten bei gleichzeitig installiertem Anzeigefeld FX3G-5DM

  Wenn im FX3G-Grundgerät ein Anzeigefeld FX3G-5DM installiert ist, kann die Transferfunktion über die Tasten der Speicherkassette nicht mehr genutzt werden. Wenn die Tasten der Speicherkassette betätigt werden, findet bei installiertem Anzeigefeld kein Datenaustausch statt. In diesem Fall wird der Datentransfer zwischen Speicherkassette und Grundgerät über das Anzeigefeld gesteuert.

  Weitere Informationen zum Datentransfer enthält Abschnitt 10.6.

10.2 Technische Daten

10.2.1 Leistungsdaten

Technische Daten	FX3G-EEPROM-32L
Speicherkapazität	32.000 Programmschritte
Konfigurierbare Speichergrößen	2 k-, 4 k-, 8 k-, 16 k-Programmschritte
Speichertyp	EEPROM
Anzahl der möglichen Schreibvorgänge	ca. 10.000
Schreibschutzschalter	vorhanden
Taster zur Übertragung von Daten	vorhanden

Tab. 10-2: *Technische Daten der Speicherkassette für die FX3G-Grundgeräte*

10.2.2 Abmessungen

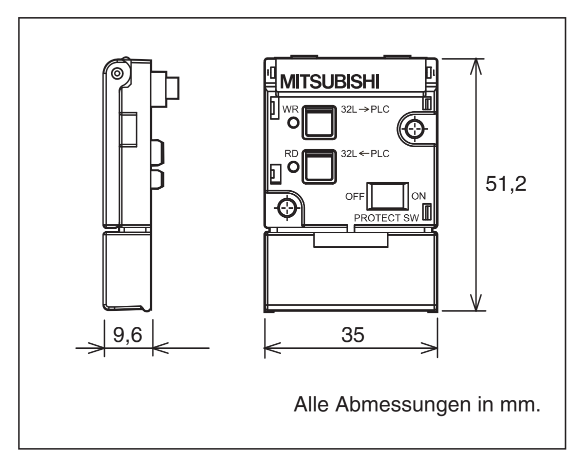


Abb. 10-1:
Abmessungen der Speicherkassette FX3G-EEPROM-32L

10.3 Bedienelemente

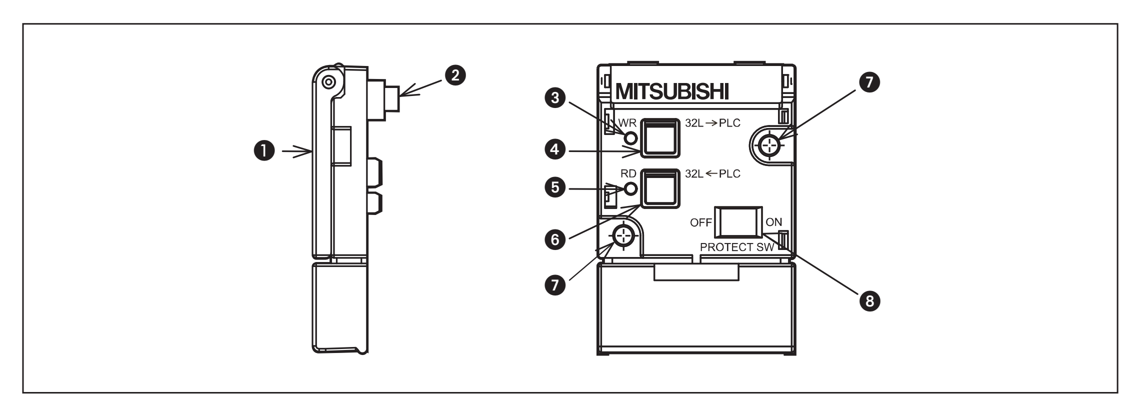


Abb. 10-2: *Bedienelemente der Speicherkassette FX3G-EEPROM-32L*

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
❶	Klappbarer Griff	Dieser Griff erleichtert die Montage und Demontage der Speicherkassette
❷	Anschluss	Über diesen Stecker wird die Verbindung mit dem Grundgerät hergestellt.
❸	WR-LED	Diese Leuchtdiode signalisiert den Status der Datenübertragung in die SPS.
❹	Taste „WR“ (*Write*)	Mit dieser Taste wird die Übertragung eines Programms aus der Speicherkassette in den internen Programmspeicher der SPS gestartet (Abschnitt 10.6).
❺	RD-LED	Diese Leuchtdiode zeigt den Status beim Lesen der Daten an.
❻	Taste „RD“ (*Read*)	Mit dieser Taste wird der Transfer eines Programms aus dem internen Programmspeicher der SPS in die Speicherkassette eingeleitet (Abschnitt 10.6).
❼	Befestigungsbohrung (Ø = 3,2 mm)	Die Speicherkassette kann mit zwei selbstschneidenden Schrauben sicher am Grundgerät befestigt werden.
❽	Schreibschutzschalter	Um den Schreibschutz zu aktivieren, muss dieser Schalter in die Stellung „ON“ gebracht werden (siehe Abschnitt 10.6.1)

Tab. 10-3: *Erläuterung der Bedienelemente*

10.4 Einbau der Speicherkassette

In ein Grundgerät der MELSEC FX3G-Serie kann nur eine Speicherkassette installiert werden. Bitte beachten Sie auch die Hinweise zur Systemkonfiguration im Abschnitt 2.4.1.



ACHTUNG:
Schalten Sie vor dem Ein- und Ausbau einer Speicherkassette die Versorgungsspannung der Steuerung aus.

10.4.1 Direkte Montage im SPS-Grundgerät (Wenn kein Erweiterungs- oder Kommunikationsadapter installiert ist.)

Entfernen Sie, wie in der folgenden Abbildung gezeigt, die Abdeckung (❶ in der Abbildung unten) vom Grundgerät.

Eine Speicherkassette kann bei den Grundgeräten FX3G-40M□/□ und FX3G-60M□/□ auch an Stelle der linken Abdeckung (❷ in der Abbildung) montiert werden.

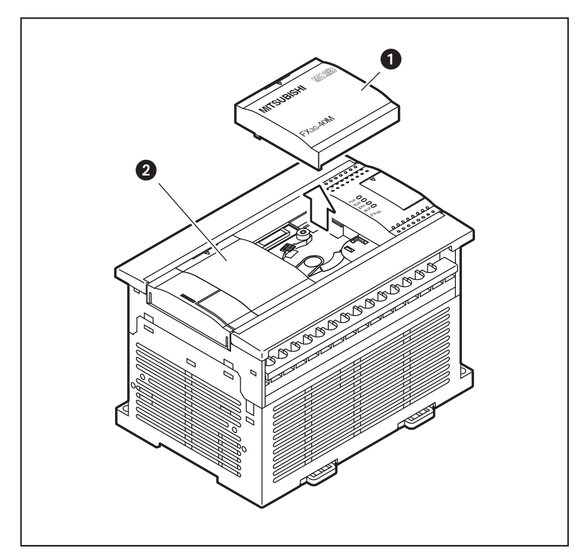


Abb. 10-3:
Demontage der Abdeckung

Bringen Sie die seitliche Abdeckung (❸) an.

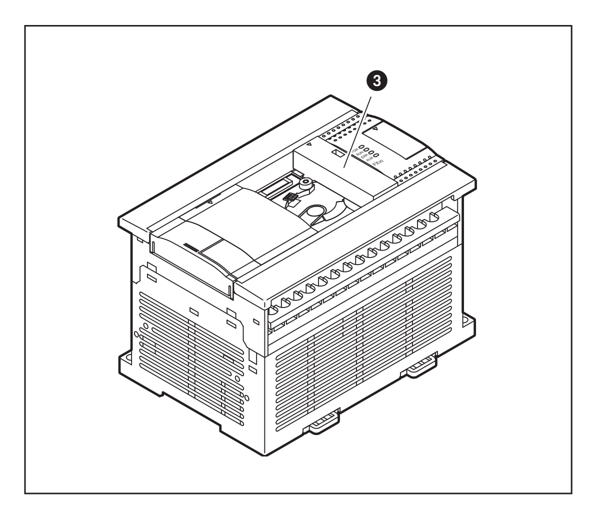


Abb. 10-4:
Montage der seitlichen Abdeckung

Diese Abdeckung muss nicht montiert werden, wenn die Speicherkassette nur kurzzeitig (z. B. zum Übertragen von Daten) installiert wird oder wenn die Speicherkassette bei den Grundgeräten FX3G-40M□/□ und FX3G-60M□/□ an Stelle der linken Abdeckung (❷ in Abb. 10-3) montiert wird.

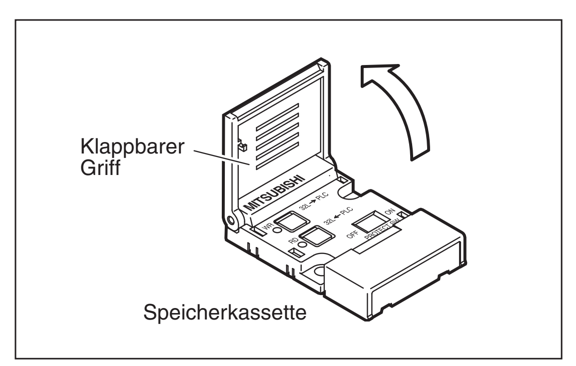


Abb. 10-5:
Klappen Sie den Griff der Speicherkassette nach oben.

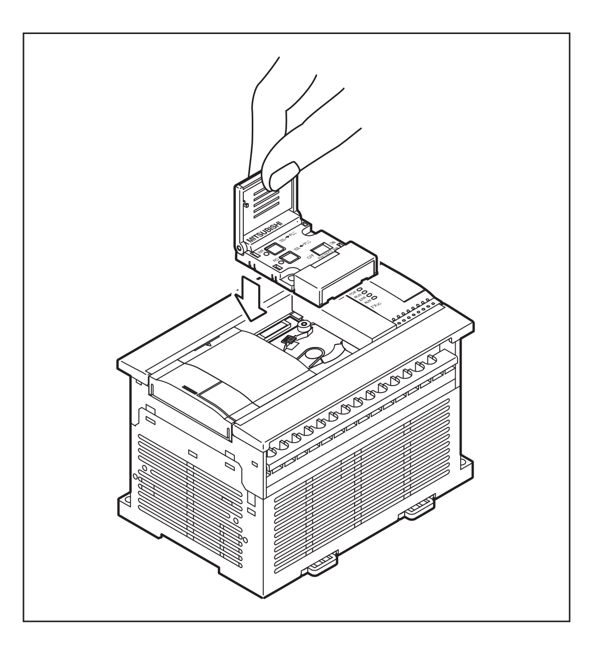


Abb. 10-6:
Setzen Sie anschließend die Speicherkassette in das Grundgerät ein.

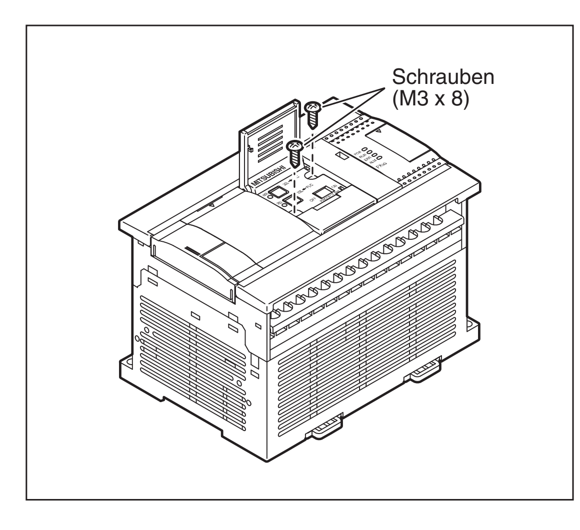


Abb. 10-7:
Falls erforderlich, kann die Speicherkassette mit den mitgelieferten Schrauben (M3 x 8, selbstschneidend) befestigt werden.

Ziehen Sie die Schrauben mit einem Moment von 0,3 bis 0,6 Nm an.

Die Schrauben müssen nicht verwendet werden, wenn die Speicherkassette nur kurzzeitig (z. B. zum Übertragen von Daten) installiert wird.



ACHTUNG:
Mit der Speicherkassette werden vier Schrauben geliefert. Wenn der Speicher direkt in das Grundgerät installiert wird, dürfen nur die kürzeren Schrauben (M3 x 8) verwendet werden.
Durch die längeren Schrauben (M3 x 16) wird das Grundgerät beschädigt. Sie dienen zur Befestigung des Speichers auf einen Erweiterungs- oder Kommunikationsadapter.

10.4.2 Montage des Anzeigefeld an einen bereits im Grundgerät installierten Erweiterungs- oder Kommunikationsadapter

Entfernen Sie die Abdeckung vom Erweiterungsanschluss des Adapters (❶ in der Abbildung unten).

Eine Speicherkassette kann bei den Grundgeräten FX3G-40M□/□ und FX3G-60M□/□ auch auf einen Erweiterungs- oder Kommunikationsadapter montiert werden, der an Stelle der linken Abdeckung (❷) installiert ist.

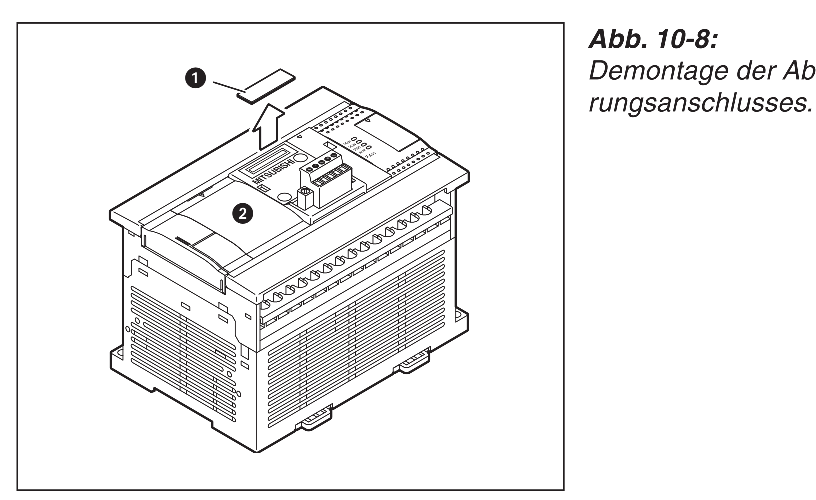


Abb. 10-8:
Demontage der Abdeckung des Erweiterungsanschlusses.

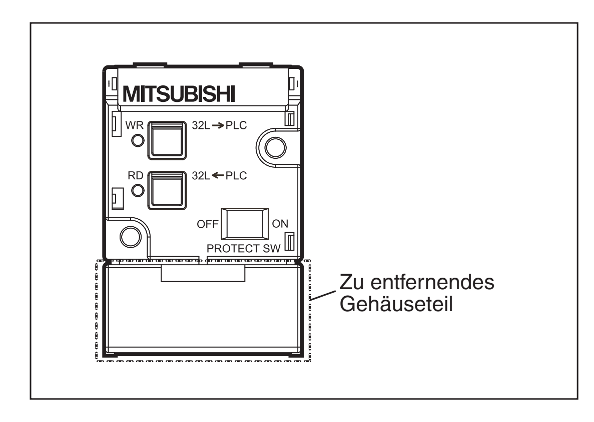


Abb. 10-9:
Falls der Speicher auf einen Erweiterungsadapter montiert werden soll, entfernen Sie bitte den unteren Teil des Gehäuses.

Wird die Speicherkassette auf einen Kommunikationsadapter FX3G-CNV-ADP montiert, muss das Gehäuse nicht abgetrennt werden.

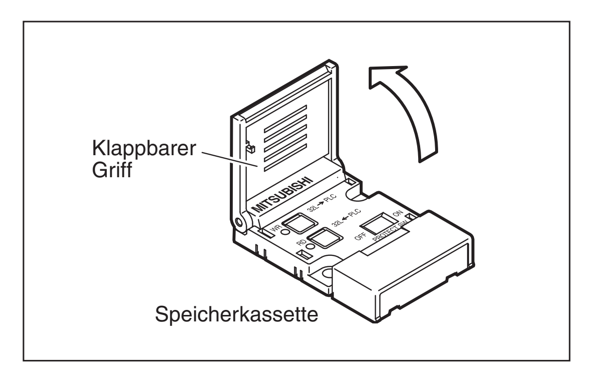


Abb. 10-10:
Klappen Sie den Griff der Speicherkassette nach oben.

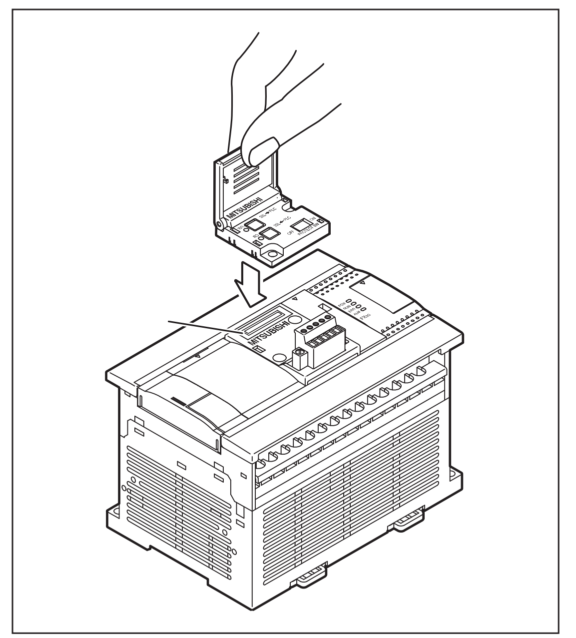


Abb. 10-12:
Drücken Sie die Speicherkassette in den Steckplatz des Erweiterungs- oder Kommunikationsadapters (❸ in der Abbildung links).

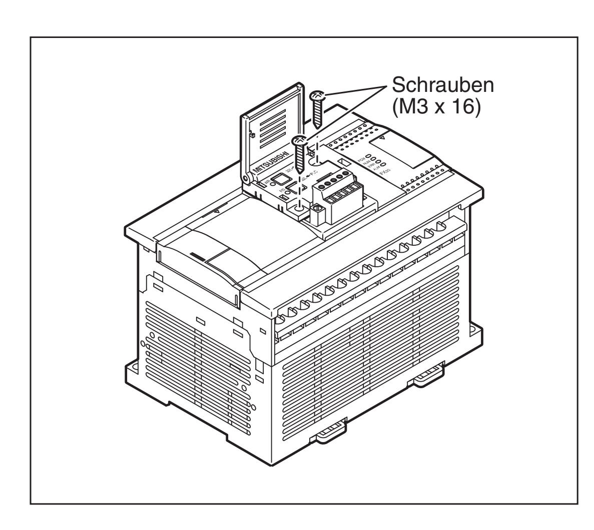


Abb. 10-11:
Falls erforderlich, kann die Speicherkassette mit den mitgelieferten Schrauben (M3 x 16, selbstschneidend) befestigt werden.

Ziehen Sie die Schrauben mit einem Moment von 0,3 bis 0,6 Nm an.

Die Schrauben müssen nicht verwendet werden, wenn die Speicherkassette nur kurzzeitig (z. B. zum Übertragen von Daten) installiert wird.



ACHTUNG:
Mit der Speicherkassette werden vier Schrauben geliefert. Wenn der Speicher auf einen Erweiterungs- oder Kommunikationsadapter installiert wird, verwenden Sie bitte die längeren Schrauben (M3 x 16).

10.5 Ausbau der Speicherkassette



ACHTUNG:
Schalten Sie vor dem Ein- und Ausbau einer Speicherkassette die Versorgungsspannung der Steuerung aus.

10.5.1 Ausbau der Speicherkassette, wenn im Grundgerät kein Erweiterungs- oder Kommunikationsadapter installiert ist.

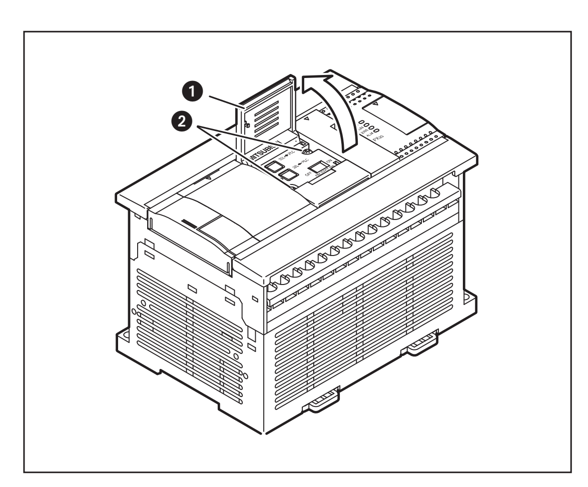


Abb. 10-13:
Klappen Sie den Griff der Speicherkassette (❶ in der Abbildung links) nach oben.

Falls die Speicherkassette mit Schrauben befestigt ist, lösen und entfernen Sie bitte diese Schrauben (❷).

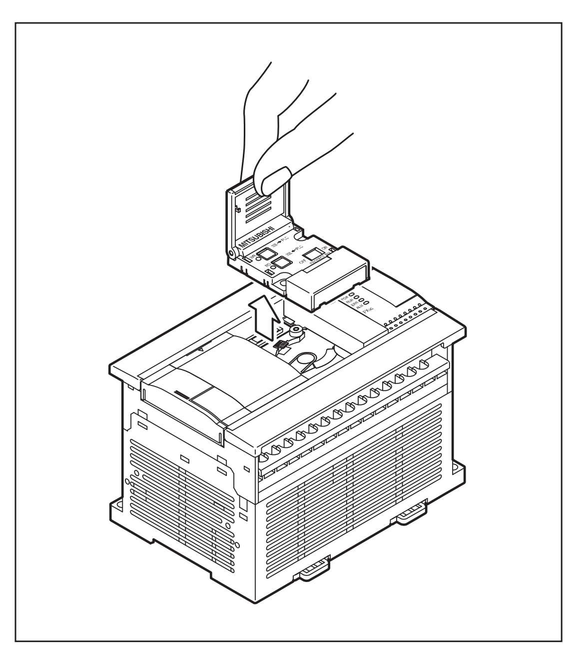


Abb. 10-14:
Ziehen Sie anschließend die Speicherkassette am Griff gerade aus dem Grundgerät heraus.

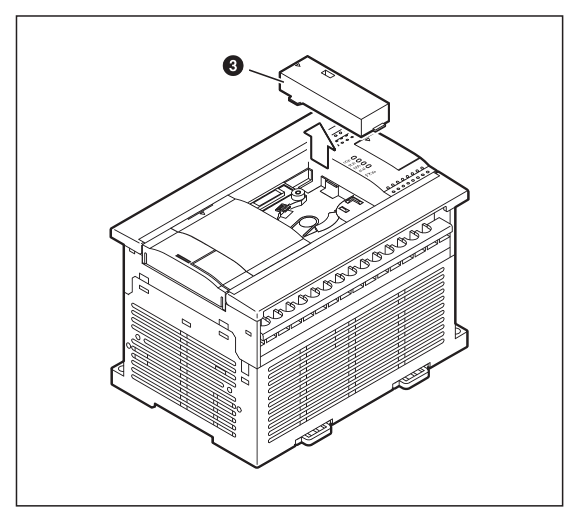


Abb. 10-17:
Entfernen Sie dann die seitliche Abdeckung (❸).

War die Speicherkassette bei einem Grundgerät FX3G-40M□/□ oder FX3G-60M□/□ an Stelle der linken Abdeckung (❷ in Abb. 10-3) montiert, ist keine seitliche Abdeckung vorhanden, die entfernt werden kann.

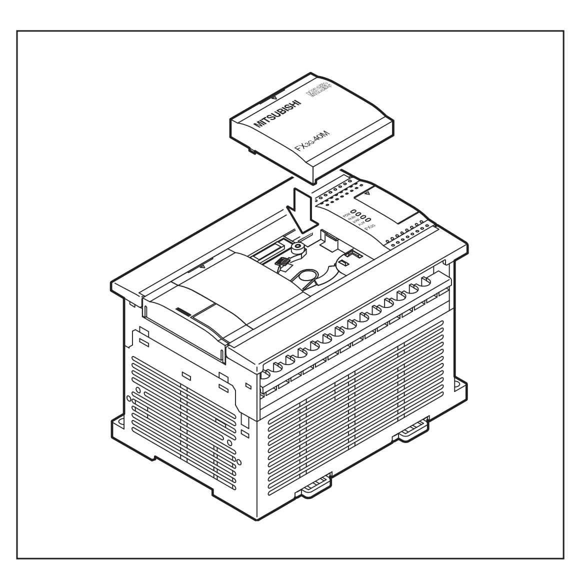


Abb. 10-15:
Bringen Sie die Abdeckung wieder an.

10.5.2 Ausbau der Speicherkassette, wenn sie auf einen Erweiterungs- oder Kommunikationsadapter installiert ist.

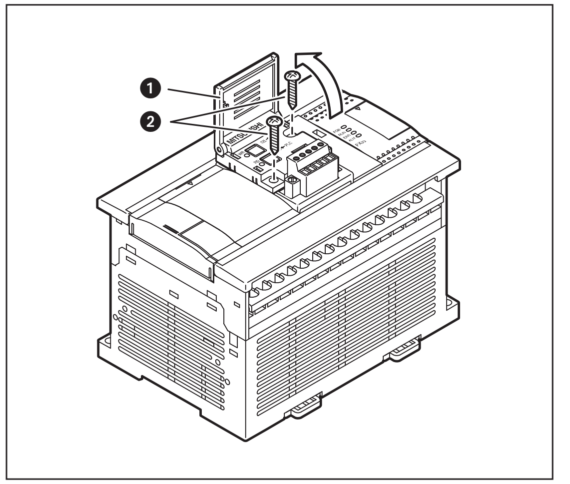


Abb. 10-16:
Klappen Sie den Griff der Speicherkassette (❶ in der Abbildung links) nach oben.

Falls die Speicherkassette mit Schrauben befestigt ist, lösen und entfernen Sie bitte diese Schrauben (❷).

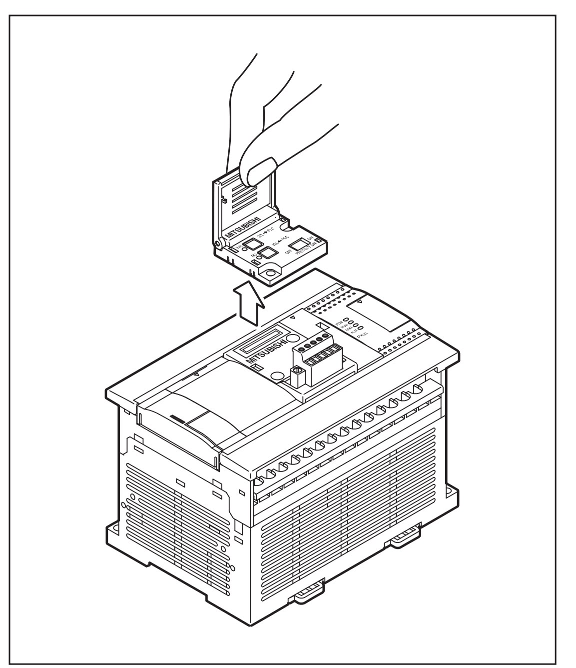


Abb. 10-19:
Ziehen Sie anschließend die Speicherkassette am Griff gerade aus dem Grundgerät heraus.

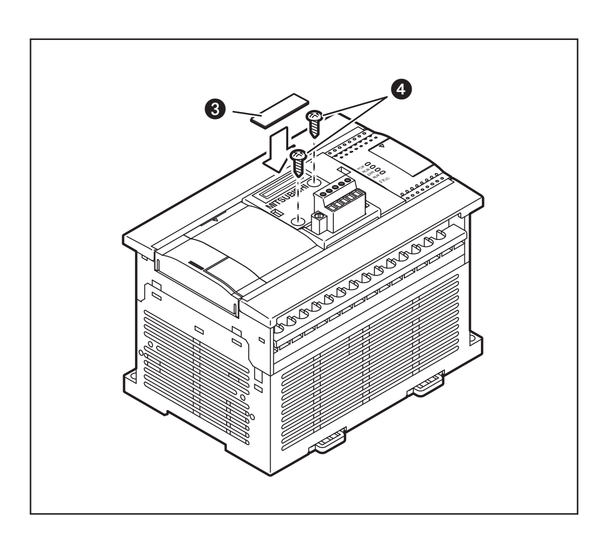


Abb. 10-18:
Verschließen Sie den Erweiterungsanschluss des Adapters mit der Abdeckung (❸ in der Abbildung links).

Befestigen Sie anschließend den Erweiterungs- oder Kommunikationsadapter mit den kurzen Schrauben (M3 x 8), die mit der Speicherkassette geliefert wurden (❹).

Ziehen Sie die Schrauben mit einem Moment von 0,3 bis 0,6 Nm an.



ACHTUNG:
Zum Lieferumfang der Speicherkassette gehören vier Schrauben. Befestigen Sie einen Erweiterungs- oder Kommunikationsadapter nur mit den kürzeren Schrauben (M3 x 8).
Durch die längeren Schrauben (M3 x 16), mit denen der Speicher auf einen Adapter befestigt war (siehe Abb. 10-16), wird das Grundgerät beschädigt.

10.6 Datentransfer in und aus einer Speicherkassette

Zur Speicherung von Daten in eine Speicherkassette oder zum Lesen von dort gespeicherten Daten wird ein Hand-Programmiergerät verwendet. Durch den Aufbau der Speicherkassetten in EEPROM-Technologie werden kein spezielles ROM-Programmiergerät und keine UV-Lampe zum Löschen des Speichers benötigt.

Wenn im FX3G-Grundgerät ein Anzeigefeld FX3G-5DM installiert ist, kann die Transferfunktion über die Tasten der Speicherkassette nicht mehr genutzt werden. In diesem Fall wird der Datentransfer zwischen Speicherkassette und Grundgerät über das Anzeigefeld gesteuert. Weitere Informationen zu dieser Funktion enthält die Bedienungsanleitung zum FX3G-5DM.

10.6.1 Schreibschutzschalter

Die Speicherkassette FX3G-EEPROM-32L ist mit einem Schreibschutzschalter ausgestattet, der den Inhalt des Speichers vor einem versehentlichen Überschreiben oder Löschen schützt.

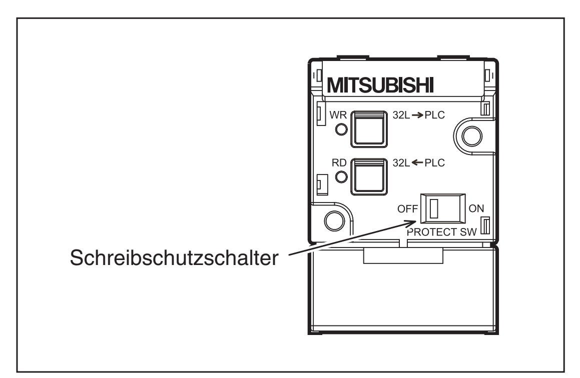


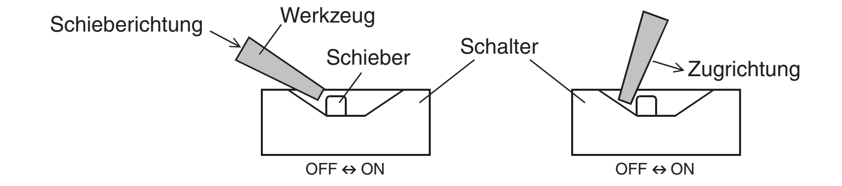
Abb. 10-20:
Schreibschutzschalter beim Speicher FX3G-EEPROM-32L

- Befindet sich der Schreibschutzschalter in der Stellung „OFF“ ist der Schreibschutz ausgeschaltet und Daten können in die Speicherkassette übertragen werden.
- Wenn der Schreibschutzschalter in die Stellung „ON“ gebracht wird, ist der Schreibschutz aktiviert und es können keine Daten in die Speicherkassette übertragen werden.

HINWEISE

Verwenden Sie zur Betätigung des Schreibschutzschalters einen kleinen Schlitz-Schraubendreher (ca. 0,8 mm Klingenbreite) mit einer Klinge, die vorn gerade ist. Spitze oder abgerundete Gegenstände, wie z. B. Kreuzschlitzschraubendreher, sind ungeeignet, weil man damit leicht abrutschen kann und dadurch der Schalter eventuell nicht korrekt eingestellt wird.

Der Schalter kann „geschoben“ oder „gezogen“ werden (siehe folgende Abbildung). Achten Sie darauf, dass der Schalter dabei nicht in eine Zwischenposition gebracht wird. Die Speicherkassette wird beschädigt, wenn sie über eine längere Zeit in diesem Zustand betrieben wird.



10.6.2 Datentransfer aus der Speicherkassette in die SPS

Bei der Speicherkassette FX3G-EEPROM-32L ist es möglich, den Inhalt in den internen Speicher der SPS zu übertragen. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

- Stellen Sie den Schreibschutzschalter (siehe vorherige Seite) der Speicherkassette FX3G-EEPROM-32L in die Stellung „ON“. Dadurch wird verhindert, dass der Inhalt der Speicherkassette unbeabsichtigt überschrieben wird.
- Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus.
- Installieren Sie die Speicherkassette in das FX3G-Grundgerät (siehe Abschnitt 10.4).
- Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS ein.

HINWEIS Für die Übertragung der Daten muss die SPS gestoppt sein.

- Klappen Sie den Griff der Speicherkassette hoch.
- Betätigen Sie den Taster „WR“ ein Mal.

  Nun leuchtet die LED „WR“ und zeigt damit an, dass die Kassette bereit zur Datenübertragung ist.

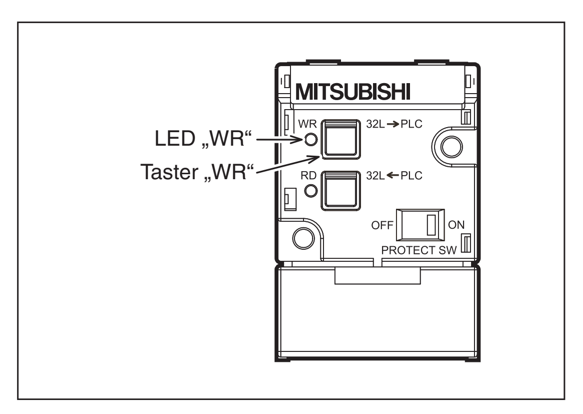


Abb. 10-21:
Anordnung der Taste und Leuchtdiode zur Datenübertragung in die SPS

HINWEIS Sie können den Datentransfer jetzt noch abbrechen, indem Sie den Taster „RD“ betätigen.

- Betätigen Sie den Taster „WR“ noch einmal.

  Die Daten werden in den Speicher der SPS übertragen. Die Übertragung kann mehrere Sekunden dauern. Während der Übertragung blinkt die LED „WR“.
- Wenn der Datentransfer abgeschlossen ist, verlischt die LED „WR“.
- Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus.
- Entfernen Sie die Speicherkassette aus dem FX3G-Grundgerät (siehe Abschnitt 10.5).

10.6.3 Datentransfer aus der SPS in die Speicherkassette

Aus dem internen Speicher (RAM) eines FX3G-Grundgeräts können Daten in eine Speicherkassette FX3G-EEPROM-32L übertragen werden. Dadurch kann beispielsweise ein Programm nach der Inbetriebnahme gesichert oder für die Serienproduktion kopiert werden.

HINWEIS Für die Übertragung der Daten muss die SPS gestoppt sein und der Schreibschutzschalter der Speicherkassette muss sich in der Stellung „OFF“ befinden.

Gehen Sie für den Transfer der Daten wie folgt vor:

- Stellen Sie den Schreibschutzschalter (Abschnitt 10.6.1) der Speicherkassette FX3G-EEPROM-32L in die Stellung „OFF“ (Schreibschutz deaktiviert).
- Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus.
- Installieren Sie die Speicherkassette in das FX3G-Grundgerät (siehe Abschnitt 10.4).
- Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS ein.
- Klappen Sie den Griff der Speicherkassette hoch.
- Betätigen Sie den Taster „RD“ ein Mal.

  Nun leuchtet die LED „RD“ und zeigt damit an, dass die Kassette bereit zur Datenübertragung ist.

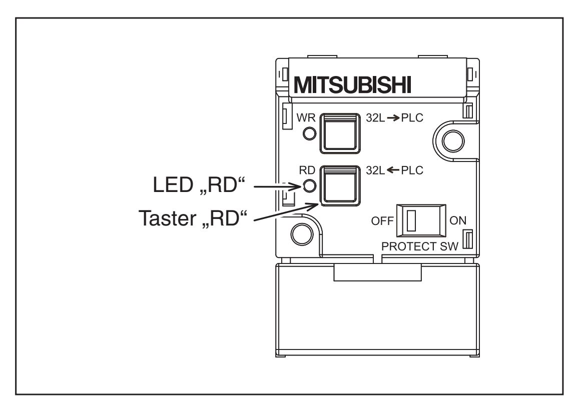


Abb. 10-22:
Taste und LED zum Transfer von Daten aus der SPS in die Speicherkassette

HINWEIS Sie können den Datentransfer jetzt noch abbrechen, indem Sie den Taster „WR“ betätigen.

- Betätigen Sie den Taster „RD“ noch einmal.

  Die Daten werden aus dem Speicher der SPS in die Speicherkassette übertragen. Während des Datentransfers blinkt die LED neben dem Taster „RD“.
- Die LED „RD“ verlischt, nachdem alle Daten übertragen worden sind.
- Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus.
- Entfernen Sie die Speicherkassette aus dem FX3G-Grundgerät (siehe Abschnitt 10.5).
- Aktivieren Sie den Schreibschutz der Speicherkassette (Schreibschutzschalter -> „ON“).

11 Batterie des Grundgeräts

In allen Grundgeräten der MELSEC FX3G-Serie kann eine zusätzliche Lithium-Batterie FX3U-32BL mit einer Nennspannung von 3 V installiert werden, damit bei einem längeren Ausfall der Versorgungsspannung keine Daten verloren gehen. Diese Batterie ist nicht im Lieferumfang des Grundgeräts enthalten und muss gesondert bestellt werden. Falls diese optionale Batterie verwendet wird, muss in den SPS-Parametern eine entsprechende Einstellung vorgenommen werden.

Falls die Spannung der Batterie unter einen Mindestwert fällt, leuchtet an der Vorderseite des Grundgeräts die LED „ALM" auf. Gleichzeitig werden die Sondermerker M8005 und M8006 gesetzt. Der Unterschied zwischen diesen beiden Merkern besteht darin, das M8005 zurückgesetzt wird, wenn die Batteriespannung wieder über den minimalen Wert steigt, M8006 in diesem Fall aber gesetzt bleibt.

Die Batteriespannung, bei deren Unterschreiten die ALM-LED und die Merker M8005/M8006 eingeschaltet werden, wird im Sonderregister D8006 eingestellt (Standardwert für die FX3G-Serie: 2,7 V, der Inhalt von D8006 ist in diesem Fall „27"). Im Sonderregister D8005 wird vom System der aktuelle Wert der Batteriespannung eingetragen (Enthält D8005 z. B. den Wert „31", beträgt die Batteriespannung 3,1 V).

HINWEIS

Die Batterie eines Grundgeräts der FX2N-Serie (F2-40BL) oder eines Grundgeräts der FX2NC-Serie (F2NC-32BL) kann in einem Grundgeräts der FX3G-Serie nicht verwendet werden.

11.1 Gepufferte Daten

Die Batterie „puffert" bei einem Ausfall der Versorgungsspannung den Operandenspeicher und die interne Uhr des Grundgeräts.

Speicherbereich	Gepufferte Daten
Operandenspeicher	● Merker (M1536 bis M7679) ● Schrittmerker (S1000 bis S4095) ● Datenregister (D1100 bis D7999) ● Erweiterte Register (R0 bis R23999)
Interne Uhr*	Uhrzeit und Datum

Tab. 11-1: *Diese Daten werden bei einem Ausfall der Versorgungsspannung durch die Batterie vor einem Datenverlust geschützt.*

* Im Auslieferungszustand eines FX3G-Grundgeräts wird die interne Uhr durch einen Kondensator mit großer Kapazität gepuffert.

11.1.1 Lagerung und Transport der SPS

Durch die Batterie im Grundgerät bleiben die Speicherinhalte auch bei einer Lagerung oder dem Transport der SPS oder falls die Versorgungsspannung der SPS für eine längere Zeit ausgeschaltet wird, erhalten. Daten können jedoch verloren gehen, wenn eine SPS ohne Batterie gelagert wird oder wenn die Batterie zwar installiert ist, aber während der Lagerung unter dem Minimalwert entladen wird. Prüfen Sie daher bei eingeschalteter Versorgungsspannung die Batteriespannung im Sonderregister D8005. Vergewissern Sie sich, dass die ALM-LED nicht leuchtet.

Sichern Sie vor der Lagerung oder bevor Sie die Versorgungsspannung der SPS ausschalten, alle Daten mit Hilfe der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer.

11.2 Lebensdauer der Batterie

Die Batterie FX3U-32BL hat bei einer Umgebungstemperatur von 25 °C eine Lebensdauer von ca. 5 Jahren. Garantiert wird eine Lebensdauer von 1 Jahr nach der Auslieferung oder 18 Monaten nach dem Herstellungsdatum. Dieses Datum ist auf den Batterien aufgedruckt.

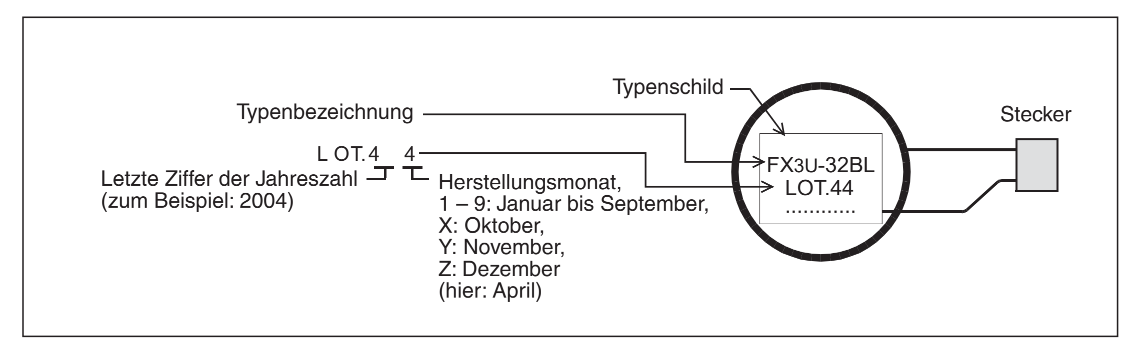


Abb. 11-1: *Angabe des Herstellungsdatums auf der Batterie*

HINWEIS

Die Lebensdauer der Batterie hängt von den Umgebungsbedingungen, wie z. B. der Temperatur, und der Selbstentladung ab. Bitte schätzen Sie mit Hilfe der folgenden Abbildung die Lebensdauer der Batterie und bestellen Sie rechtzeitig eine Ersatzbatterie.

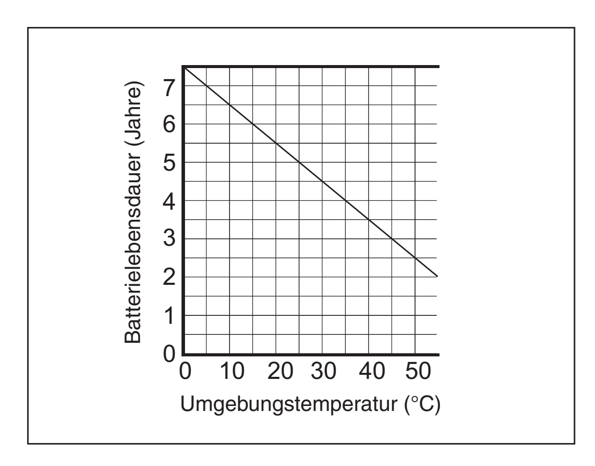
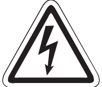


Abb. 11-2:
Bei höheren Umgebungstemperaturen verringert sich die Lebensdauer der Batterie.

Sinkt die Spannung der Batterie unter einem Minimalwert fällt, leuchtet an der Vorderseite des Grundgeräts die LED „ALM“ auf und die Sondermerker M8005 und M8006 werden gesetzt.

Obwohl die Batterie die Daten in der SPS nach dem Einschalten der LED „ALM“ noch ca. einen Monat lang sichern kann, sollte die Batterie so schnell wie möglich ausgetauscht werden.



GEFAHR:
Versuchen Sie nicht, die Batterie aufzuladen. Zerlegen Sie die Batterie nicht und verursachen Sie keinen Kurzschluss.
Eine verbrauchte Batterie muss entsprechend den geltenden Bestimmungen entsorgt werden und gehört nicht in den Hausmüll.

11.3 Installation der Batterie

Ein Grundgerät der FX3G-Serie wird ohne Batterie ausgeliefert. Wenn Daten längere Zeit vor Verlust geschützt werden sollen, muss die Batterie installiert und in den SPS-Parametern eingestellt werden.

11.3.1 Einbau der Batterie

- Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus.
- Entfernen Sie die Abdeckung.

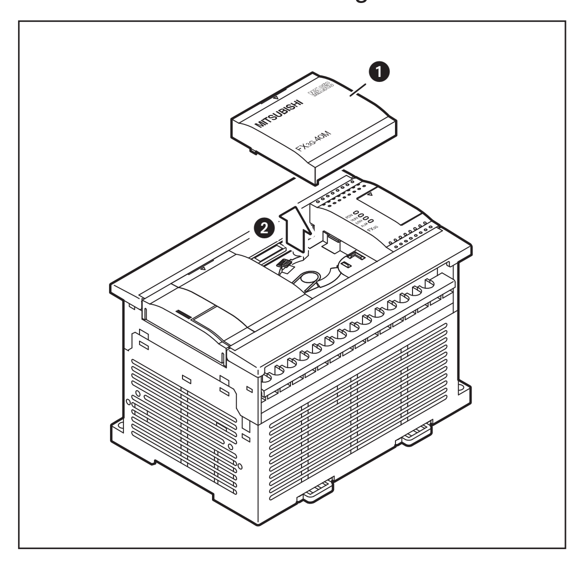


Abb. 11-3:
Heben Sie die Abdeckung (❶ in der Abbildung links) an und entfernen Sie dann die Abdeckung (❷).

Falls an Stelle der Abdeckung ein Schnittstellen-, Erweiterungs- oder Kommunikationsadapter, eine Speicherkassette oder ein Anzeigemodul installiert ist, entfernen Sie bitte dieses Bauteil.

- Installieren Sie die Batterie

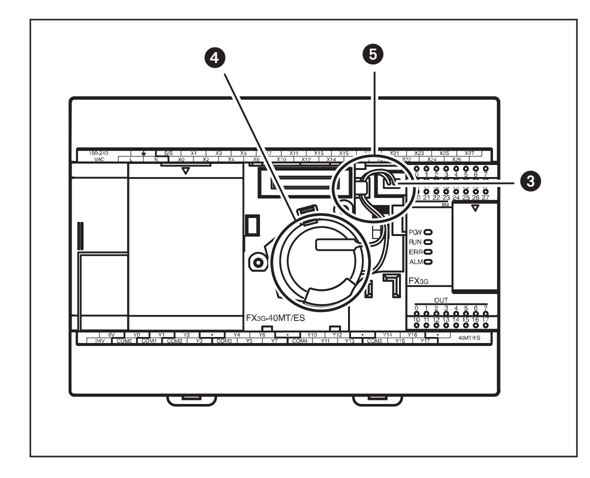


Abb. 11-4:
Stecken Sie den Stecker der Batterie (❸ in der Abbildung links) in das SPS-Grundgerät.

Drücken Sie die Batterie in die Halterung (❹).

Verlegen Sie anschließend die Leitung der Batterie so, wie in dieser Abbildung dargestellt (❺).

- Bringen Sie die Abdeckung (oder den Adapter, die Speicherkassette etc.) wieder an.

11.3.2 Betrieb mit Batterie aktivieren

Nach der Installation der Batterie muss in den SPS-Parametern der Betrieb mit Batterie aktiviert werden.

HINWEIS Wird der Batteriebetrieb in den SPS-Parametern nicht eingestellt, werden die Daten nicht durch die Batterie gesichert.

Wählen Sie in der Programmier-Software GX Developer oder GX IEC Developer im Projektnavigator den Eintrag ***Parameter*** und anschließend ***SPS***. Klicken Sie dann im Dialogfenster ***FX-Parameter*** auf den Reiter ***SPS-System (1)***.

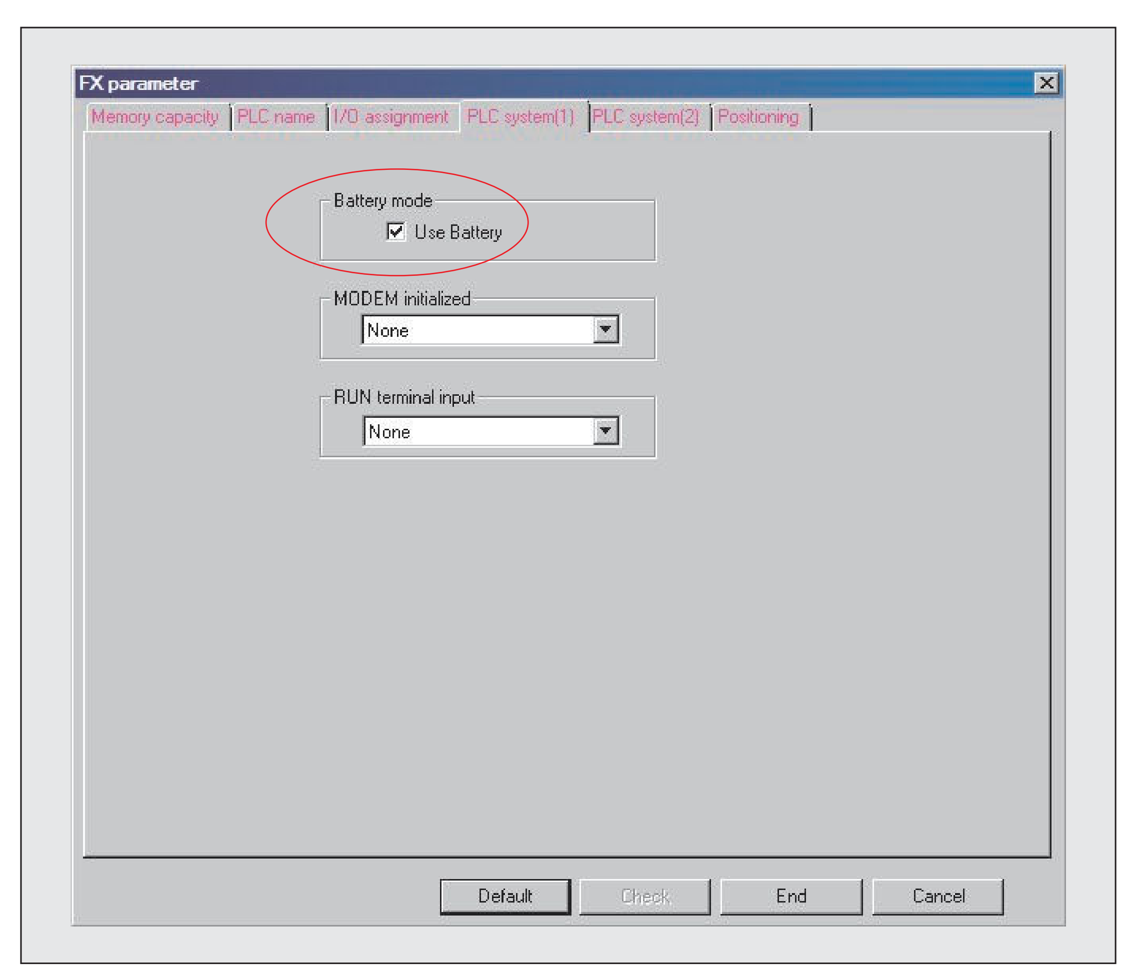


Abb. 11-5: *Dialogfenster* ***FX-Parameter***

Klicken Sie dann in das Kästchen vor dem Text ***Mit Pufferbatterie***, um den Betrieb der SPS mit Batterie zu ermöglichen.

11.4 Auswechseln der Batterie

HINWEIS Nach der Entfernen der Batterie werden die Daten für maximal 20 Sekunden gehalten. Wird die neue Batterie nicht in dieser Zeit installiert, gehen die Speicherinhalte verloren.

- Schalten Sie die Versorgungsspannung der SPS aus.
- Entfernen Sie die Abdeckung.

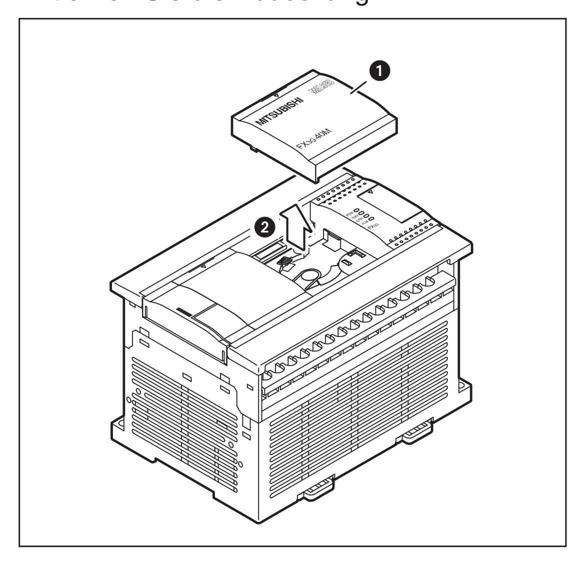


Abb. 11-6:
Heben Sie die Abdeckung (❶ in der Abbildung links) an und entfernen Sie dann die Abdeckung (❷).

Falls an Stelle der Abdeckung ein Schnittstellen-, Erweiterungs- oder Kommunikationsadapter, eine Speicherkassette oder ein Anzeigemodul installiert ist, entfernen Sie bitte dieses Bauteil.

- Nehmen Sie die Batterie aus dem Grundgerät

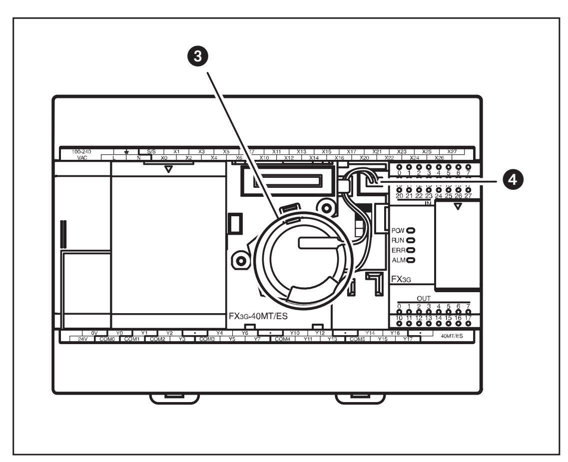


Abb. 11-7:
Nehmen Sie die Batterie aus der Halterung (❸ in der Abbildung links).

Lösen Sie dann die Steckverbindung zwischen Batterie und Grundgerät (❹).

- Schließen Sie dann die neue Batterie an das Grundgerät an und drücken Sie anschließend die Batterie in die Halterung (siehe Abschnitt 11.3.1).
- Bringen Sie die Abdeckung (oder den Adapter, die Speicherkassette etc.) wieder an.

HINWEISE Prüfen Sie nach dem Austausch der Batterie, ob die von der Batterie gepufferten Operanden die korrekten Zustände haben bzw. die korrekten Werte aufweisen und ob die von der internen Uhr der SPS angegebene Zeit und das Datum richtig sind. Schalten Sie erst danach die SPS in den RUN-Modus.

Falls die von der Batterie gepufferten Operanden nicht die korrekten Zustände haben bzw. nicht die korrekten Werte aufweisen, löschen Sie bitte diese Operanden. Setzen Sie, falls erforderlich, die Operanden auf ihre Vorgabewerte und stellen Sie die Uhr der SPS.

12 Netzteil FX3U-1PSU-5V

Falls die interne 5-V-Versorgung eines Grundgeräts der MELSEC FX3G-Serie für die angeschlossenen Erweiterungsgeräte oder Sondermodule nicht ausreicht, kann in ein System maximal ein zusätzliches Netzteil FX3U-1PSU-5V integriert werden. Dieses Netzteil erzeugt zwei Spannungen für den internen Systembus der Steuerung (5 V DC und 24 V DC). Diese Spannungen können nicht zur Versorgung externer Geräte verwendet werden.

HINWEISE

Modulare Erweiterungsgeräte (nur Eingangs- sowie kombinierte Ein-/Ausgangserweiterungen), die an einem Netzteil FX3U-1PSU-5V angeschlossen sind, werden vom Grundgerät oder dem nächsten kompakten Erweiterungsgerät, das sich links neben dem Netzteil FX3U-1PSU-5V befindet, mit 24 V DC versorgt.

Die Leitungen zur Spannungsversorgung und zur Erdung des FX3U-1PSU-5V müssen dem Netzteil von oben zugeführt werden.

12.1 Technische Daten

12.1.1 Allgemeine Betriebsbedingungen

Die allgemeinen Betriebsbedingungen entsprechen denen der Grundgeräte der MELSEC FX3G-Serie (siehe Abschnitt 3.1)

12.1.2 Leistungsdaten

Technische Daten	FX3U-1PSU-5V
Versorgungsspannung	100 – 240 V AC (+10 % / -15 %), 50/60 Hz
Versorgungsspannungsbereich	85 – 264 V AC
Max. zulässige Spannungsausfallzeit	Bei Versorgung mit 100 V AC: max. 10 ms Bei Versorgung mit 200 V AC: max. 100 ms
Einschaltstrom	max. 30 A ≤5 ms bei 100 V AC max. 65 A ≤5 ms bei 200 V AC
Leistungsaufnahme	20 W
Ausgang	24 V DC / 0,3 A* 5 V DC / 1 A*
Gewicht	0,3 kg

Tab. 12-1: *Leistungsdaten und Gewicht des Netzteils FX3U-1PSU-5V*

* Der Strom, den ein FX3U-1PSU-5V liefern kann, hängt von der Umgebungstemperatur ab (siehe Abschnitt 2.7.3).

12.1.3 Abmessungen

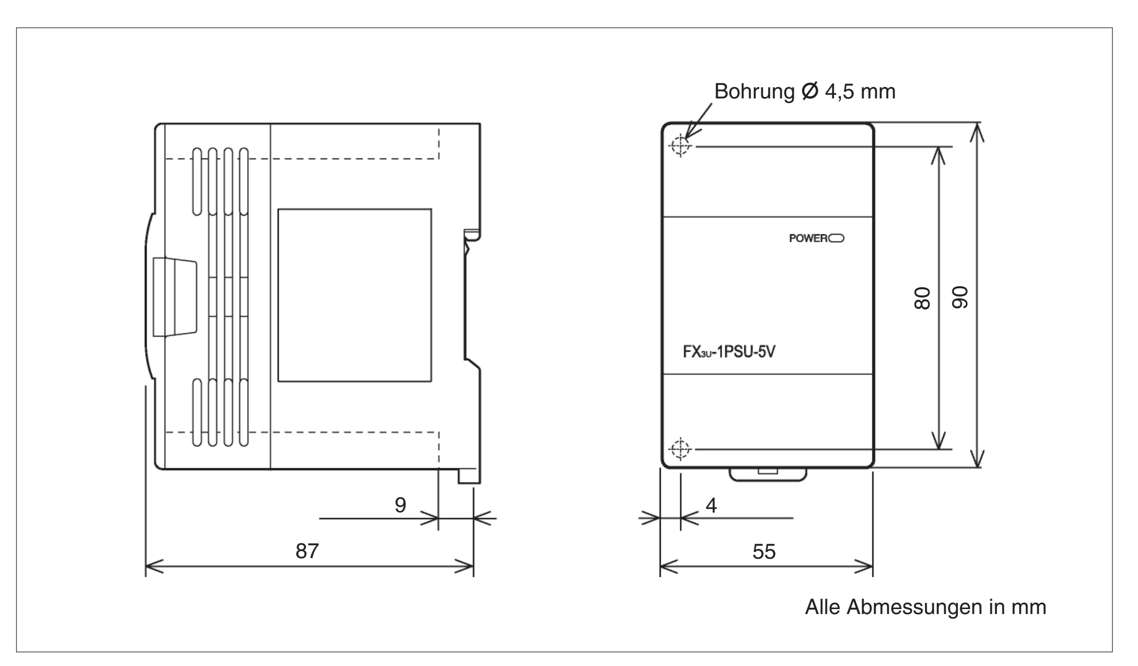


Abb. 12-1: *Abmessungen des Netzteils FX3U-1PSU-5V*

13 Kompakte Erweiterungsgeräte

13.1 Übersicht

Kompakte Erweiterungsgeräte enthalten digitale Ein- und Ausgänge und dienen zur Erweiterung von Grundgeräten der FX3G-Serie. Die integrierte Service-Spannungsquelle der Erweiterungsgeräte mit Wechselspannungsversorgung kann zur Versorgung von externen Geräten verwendet werden.

In der folgenden Tabelle sind alle erhältlichen kompakten Erweiterungsgeräte aufgeführt. Allen gemeinsam sind die folgenden Merkmale:

- Die Eingänge werden durch eine Gleichspannung von 24 V geschaltet.
- Die Eingänge können wahlweise für plus- oder minusschaltende Geber konfiguriert werden.
- Der Anschluss der Ein- und Ausgangssignale erfolgt über abnehmbare Klemmleisten.

Erweiterungsgerät	Versorgungsspannung	Anzahl der Ein-/Ausgänge			Ausgangstyp
		Gesamt	Eingänge	Ausgänge	
FX2N-32ER-ES/UL	100 – 240 V AC	32	16	16	Relais
FX2N-32ET-ESS/UL					Transistor (plusschaltend)
FX2N-48ER-ES/UL		48	24	24	Relais
FX2N-48ET-ESS/UL					Transistor (plusschaltend)
FX2N-48ER-DS	24 V DC	48	24	24	Relais
FX2N-48ET-DSS					Transistor (plusschaltend)

Tab. 13-1: *Kompakte Erweiterungsgeräte*

13.2 Beschreibung der Geräte

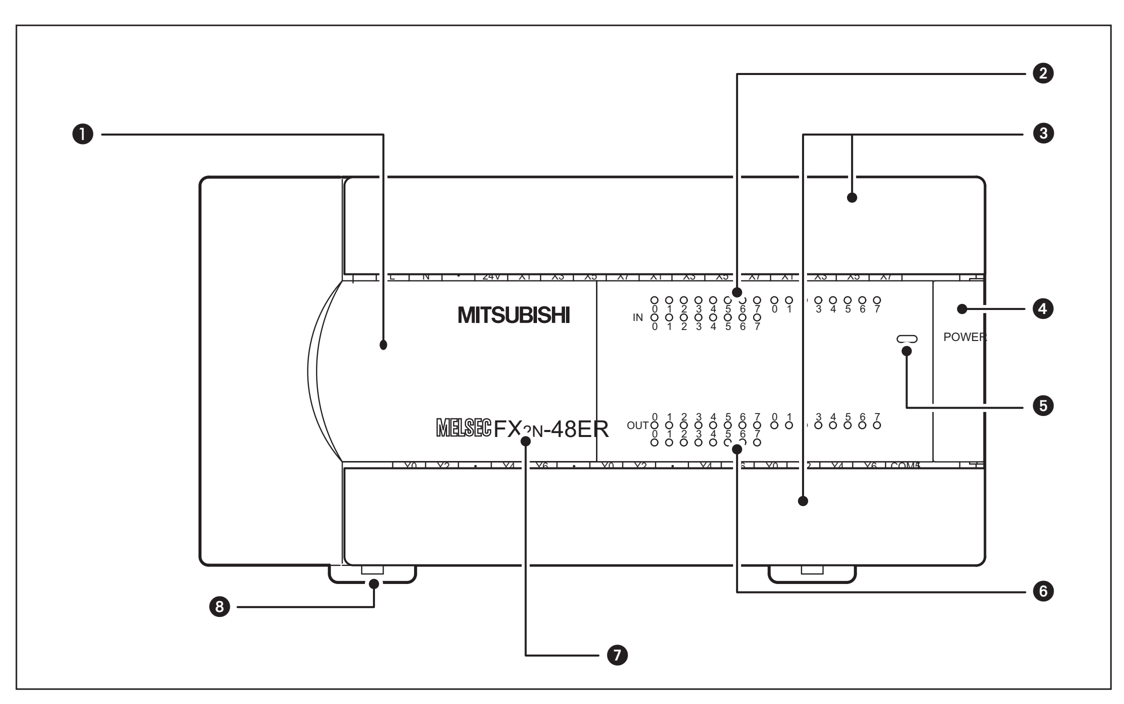


Abb. 13-1: *Kompaktes Erweiterungsgerät der FX2N-Serie mit geschlossenen Klemmen-abdeckungen*

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
❶	Abdeckung	Unter dieser Abdeckung befindet sich der Anschluss für das Erweiterungskabel zur Verbindung mit dem SPS-Grundgerät.
❷	Zustandsanzeige der Eingänge	Jedem Eingang ist eine Leuchtdiode zugeordnet, die bei eingeschaltetem Eingang leuchtet. Die Adressen der Eingänge hängen von der E/A-Zuordnung ab (siehe Abschnitt 2.8). Bei den Erweiterungsgeräten mit 24 Eingängen (FX2N-48E☐) sind die LEDs den Eingängen in aufsteigender Reihenfolge A → B → C zugeordnet (siehe folgende Abbildung). A ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ 0 1 2 3 4 5 6 7 ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ 0 1 2 3 4 5 6 7 C B ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ 0 1 2 3 4 5 6 7
❸	Abdeckung der Anschluss-klemmen	Unter den nach oben aufklappbaren Abdeckungen befinden sich die Anschlussklemmen für die Stromversorgung und die Ein- und Ausgänge.
❹	Abdeckung des Erweiterungs-anschlusses	Über diesen Erweiterungsanschluss können kompakte und modulare Erweiterungsgeräte sowie Sondermodule an der rechten Seite des Erweiterungsgeräts angeschlossen werden.
❺	POWER-LED	Diese Leuchtdiode ist eingeschaltet, wenn das Erweiterungsgerät mit Spannung versorgt wird.
❻	Zustandsanzeige der Ausgänge	Jedem Ausgang ist eine Leuchtdiode zugeordnet. Diese LED leuchtet, wenn der Ausgang eingeschaltet ist. Die Adressen der Eingänge hängen von der E/A-Zuordnung ab (siehe Abschnitt 2.8). Bei den Erweiterungsgeräten mit 24 Eingängen (FX2N-48E☐) sind die LEDs den Eingängen in aufsteigender Reihenfolge A → B → C zugeordnet (siehe Punkt ❷).
❼	Typ des Erweiterungsgeräts	Angabe der Bezeichnung des Grundgeräts in abgekürzter Form
❽	Montagelaschen für DIN-Schiene	Ziehen Sie diese Laschen nach unten, um das Gerät auf eine DIN-Schiene zu montieren oder von der DIN-Schiene zu entfernen.

Tab. 13-2: *Erläuterung zu Abb. 13-1*

Darstellung mit geöffneten Klemmenabdeckungen

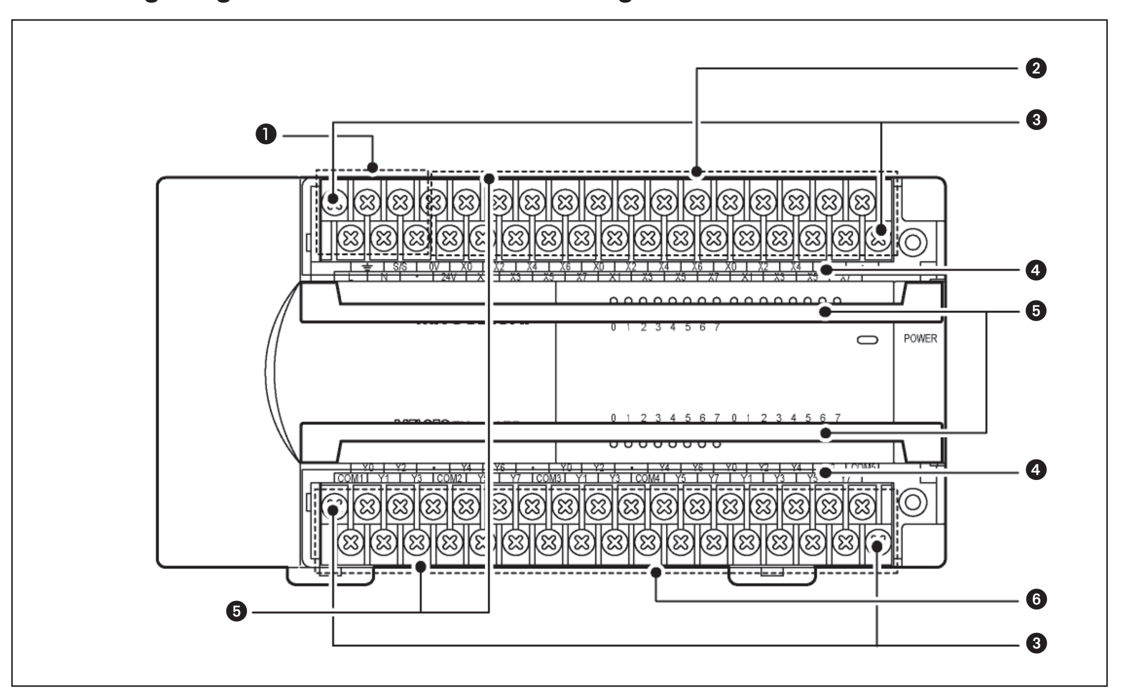


Abb. 13-2: *Kompaktes Erweiterungsgerät der FX2N-Serie mit geöffneten Klemmenabdeckungen*

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
❶	Anschlüsse für Versorgungsspannung	● Klemmen „L“ und „N“: 85 bis 264 V Wechselspannung (bei FX2N-□E□-ES/UL und FX2N-□E□-ESS/UL) ● Klemmen „+“ und „-“: 16,8 bis 28,8 V Gleichspannung (bei Grundgeräten FX2N-□E□-DS und FX2N-□E□-DSS) ● Erdungsklemme ● Klemme „S/S“: Durch die Beschaltung diese Klemme wird festgelegt, ob die Eingänge durch minus- oder plusschaltende Sensoren angesteuert werden (siehe Abschnitt 6.3). ● Klemmen „0V“ und „24V“: Ausgang der Servicespannungsquelle (24 V DC), nur bei Grundgeräten mit Wechselspannungsversorgung (FX2N-□E□-ES/UL und FX2N-□E□-ESS/UL).
❷	Anschlüsse der Eingänge	An den Eingängen werden Schalter, Taster oder Sensoren angeschlossen. Die Eingänge sind durch das Symbol „X“ gekennzeichnet und werden oktal adressiert (X0 bis X7, X10 bis X17, X20 bis X27 usw.)
❸	Befestigungsschrauben für den Klemmenblock	Nach Lösen dieser Schrauben kann der Klemmenblock komplett abgenommen werden. Dadurch muss bei einem Tausch des Erweiterungsgeräts nicht die Verdrahtung gelöst werden.
❹	Bezeichnung der Anschlüsse	Die Klemmenbelegung ist auf dem Erweiterungsgerät angegeben.
❺	Berührungsschutz	Die jeweils untere Klemmleiste ist durch eine Abdeckung vor Berührungen geschützt.
❻	Anschlüsse der Ausgänge	An den Ausgängen werden die Geräte angeschlossen, die durch die SPS gesteuert werden sollen (z. B. Schütze, Lampen oder Magnetventile). Die Ausgänge sind durch das Symbol „Y“ gekennzeichnet und werden oktal adressiert (Y0 bis Y7, Y10 bis Y17, Y20 bis Y27 usw.). Die Anschlüsse „COM“ bzw. „+V□“ sind gemeinsame Anschlüsse einer Gruppe von Ausgängen.

Tab. 13-3: *Erläuterung zu Abb. 13-2*

Seitenansicht

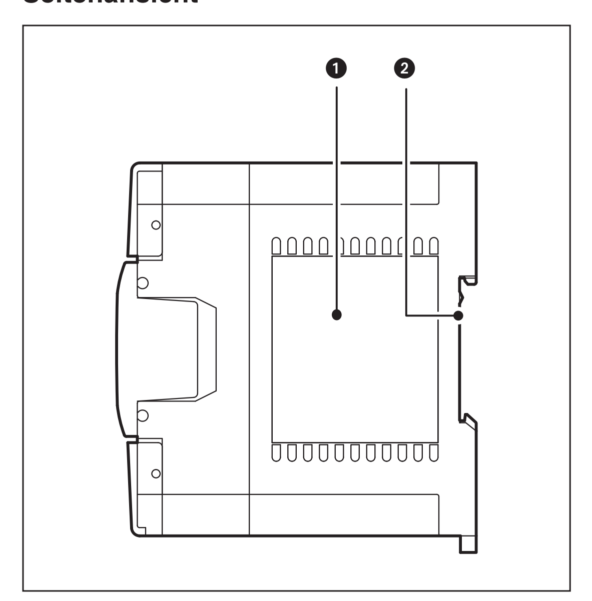


Abb. 13-3:
Seitenansicht eines kompakten Erweiterungsgeräts der FX2N-Serie

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
❶	Typenschild	Das Typenschild gibt den Typ des Grundgeräts, die erforderliche Versorgungsspannung und die Seriennummer an.
❷	Aussparung für DIN-Schiene	Mit dieser Aussparung wird das Erweiterungsgerät auf eine DIN-Schiene aufgesetzt. Verwenden Sie eine Schiene nach DIN 46277 mit einer Breite von 35 mm.

Tab. 13-4 *Erläuterung zu Abb. 13-3*

13.3 Technische Daten

13.3.1 Spannungsversorgung der Erweiterungsgeräte

Kompakte Erweiterungsgeräte mit Wechselspannungsversorgung

Technische Daten	FX2N-32ER-ES/UL	FX2N-32ET-ESS/UL	FX2N-48ER-ES/UL	FX2N-48ET-ESS/UL
Versorgungsspannung	100 – 240 V AC (+10 % / -15 %), 50/60 Hz			
Versorgungsspannungs-bereich	85 – 264 V AC			
Sicherung ①	250 V / 3,15 A		250 V / 5 A	
Einschaltstrom	max. 40 A ≤5 ms bei 100 V AC max. 60 A ≤5 ms bei 200 V AC			
Leistungsaufnahme	30 W (35 VA)		35 W (45 VA)	
Servicespannungsquelle ②	24 V DC / 250 mA		24 V DC / 460 mA	

Tab. 13-5: Spannungsversorgung der kompakten Erweiterungsgeräte

① Die Sicherung hat die Abmessungen 5 mm x 20 mm (∅ x Länge).

② Von der Servicespannungsquelle werden auch modulare Erweiterungsgeräte versorgt, die am kompakten Erweiterungsgerät angeschlossen sind. Dadurch wird der extern zur Verfügung stehende Strom reduziert.

Kompakte Erweiterungsgeräte mit Gleichspannungsversorgung

Technische Daten	FX2N-48ER-DS	FX2N-48ET-DSS
Versorgungsspannung	24 V DC	
Versorgungsspannungs-bereich	16,8 – 28,8 V DC	
Sicherung ①	250 V / 5 A	
Einschaltstrom	—	
Leistungsaufnahme	35 W (45 VA)	
Servicespannungsquelle	—	

Tab. 13-6: Spannungsversorgung der kompakten Erweiterungsgeräte

① Die Sicherung hat die Abmessungen 5 mm x 20 mm (∅ x Länge).

13.3.2 Daten der Eingänge

Technische Daten	FX2N-32ER-ES/UL	FX2N-32ET-ESS/UL	FX2N-48ER-ES/UL	FX2N-48ER-DS	FX2N-48ET-DSS	FX2N-48ET-ESS/UL
Anzahl der integrierten Eingänge	16		24			
Isolation	Optokoppler					
Potential der Eingangssignale	minusschaltend (sink) oder plusschaltend (source)					
Eingangsnennspannung	24 V DC (+10 % / -10 %)					
Eingangswiderstand	4,3 kΩ					
Eingangsnennstrom	5 mA (bei 24 V DC)					
Strom für Schaltzustand „EIN"	≥ 3,5 mA					
Strom für Schaltzustand „AUS"	≤ 1,5 mA					
Ansprechzeit	ca. 10 ms					
Anschließbare Sensoren	Potentialfreie Kontakte Minusschaltend (sink): Sensoren mit NPN-Transistor und offenem Kollektor Plusschaltend (source): Sensoren mit PNP-Transistor und offenem Kollektor					
Zustandsanzeige	Eine LED pro Eingang					
Anschluss	Abnehmbarer Klemmenblock mit M3-Schrauben					

Tab. 13-7: *Eingangsdaten der kompakten Erweiterungsgeräte*

13.3.3 Daten der Ausgänge

Relaisausgänge

Technische Daten		FX2N-32ER-ES/UL	FX2N-48ER-ES/UL	FX2N-48ER-DS
Anzahl der integrierten Ausgänge		16	24	
Isolation		durch Relais		
Ausgangstyp		Relais		
Schaltspannung		max. 30 V DC max. 240 V AC		
Schaltstrom	Ohmsche Last	2 A pro Ausgang, 8 A pro Gruppe		
	Induktive Last	80 VA		
Min. Schaltlast		5 V DC, 2 mA		
Ansprechzeit	AUS → EIN	ca. 10 ms		
	EIN → AUS	ca. 10 ms		
Lebensdauer der Relaiskontakte*		3 Mio. Schaltungen bei 20 VA (0,2 A/100 V AC oder 0,1 A/ 200 V AC) 1 Mio. Schaltungen bei 35 VA (0,35 A/100 V AC oder 0,17 A/ 200 V AC) 200.000 Schaltungen bei 80 VA (0,8 A/100 V AC oder 0,4 A/ 200 V AC)		
Zustandsanzeige		Eine LED pro Ausgang		
Anschluss		Abnehmbarer Klemmenblock mit M3-Schrauben		
Anzahl der Ausgangsgruppen und Ausgänge pro Gruppe		4 Gruppen mit je 4 Ausgängen	4 Gruppen mit je 4 Ausgängen 1 Gruppe mit je 8 Ausgängen	

Tab. 13-8: *Daten der Erweiterungsgeräte mit Relaisausgängen*

* Diese Angaben basieren auf Tests, bei denen die Ausgänge mit einer Frequenz von 0,5 Hz (1 s EIN, 1 s AUS) geschaltet wurden. Bei einer Schaltleistung von 20 VA und induktiven Lasten, wie zum Beispiel Schützen oder Magnetventilen, liegt die durchschnittliche Lebensdauer der Relaiskontakte bei 500.000 Schaltungen. Beachten Sie aber, dass beim Ausschalten von Induktivitäten oder von hohen Strömen ein Funken entsteht und dadurch die Lebensdauer der Relaiskontakte verringert wird. Bitte beachten Sie die Hinweise zum Schutz der Ausgänge in Abschnitt 6.4.3.

Transistorausgänge

Technische Daten		FX2N-32ET-ESS/UL	FX2N-48ET-DSS	FX2N-48ET-ESS/UL
Anzahl der integrierten Ausgänge		16	24	
Isolation		durch Optokoppler		
Ausgangstyp		Transistor (plusschaltend)		
Schaltspannung		5 V DC bis 30 V DC		
Schaltstrom	Ohmsche Last	0,5 A pro Ausgang, 0,8 A pro Gruppe mit 4 Ausgängen 1,6 A pro Gruppe mit 8 Ausgängen		
	Induktive Last	12 W bei 24 V DC		
Leckstrom bei ausgeschaltetem Ausgang		≤ 0,1 mA bei 30 V DC		
Min. Schaltlast		—		
Ansprechzeit	AUS → EIN	≤ 0,2 ms bei mindestens 200 mA (24 V DC)		
	EIN → AUS	≤ 0,2 ms bei mindestens 200 mA (24 V DC)		
Zustandsanzeige		Eine LED pro Ausgang		
Anschluss		Abnehmbarer Klemmenblock mit M3-Schrauben		
Anzahl der Ausgangsgruppen und Ausgänge pro Gruppe		4 Gruppen mit je 4 Ausgängen	4 Gruppen mit je 4 Ausgängen 1 Gruppe mit je 8 Ausgängen	

Tab. 13-9: *Daten der Erweiterungsgeräte mit Transistorausgängen*

13.3.4 Abmessungen und Gewichte

FX2N-32ER-ES/UL und FX2N-32ET-ESS/UL

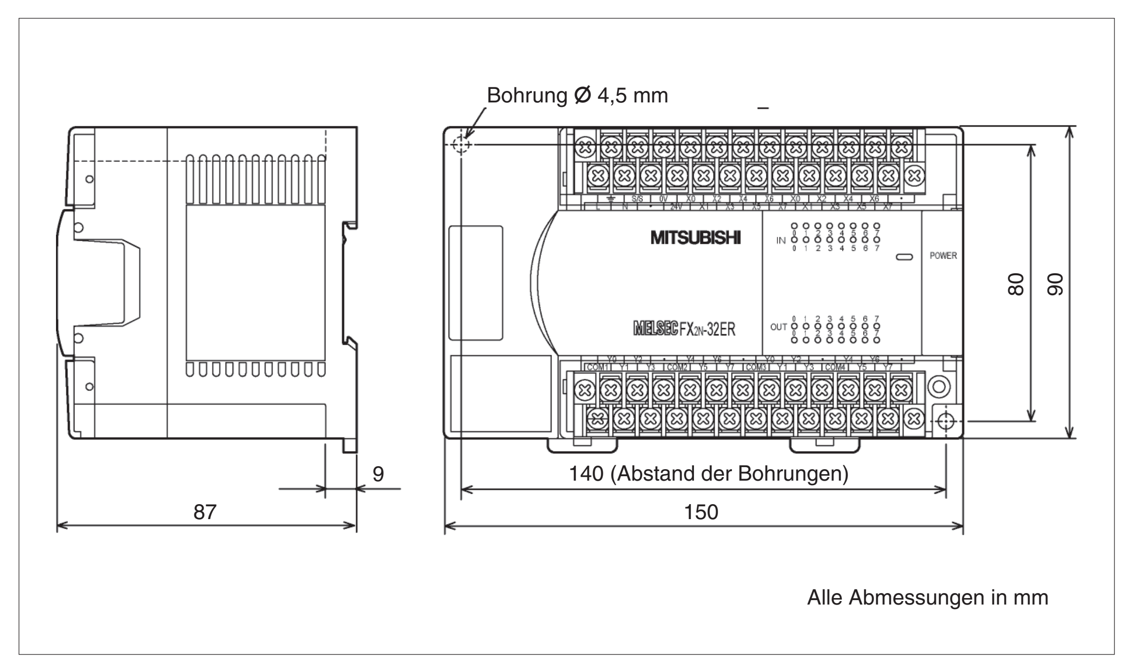


Abb. 13-4: *Abmessungen der Erweiterungsgeräte mit 32 Ein- und Ausgängen*

FX2N-48ER-ES/UL, FX2N-42ER-DS, FX2N-48ET-DSS und FX2N-48ET-ESS/UL

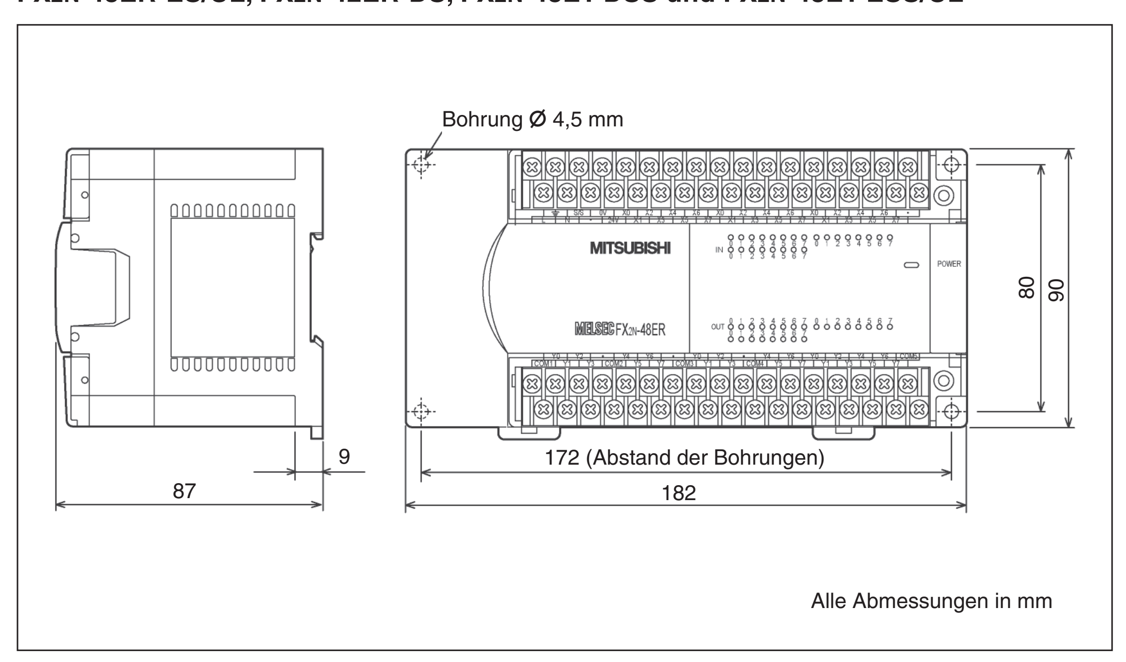


Abb. 13-5: *Abmessungen der Erweiterungsgeräte mit 48 Ein- und Ausgängen*

Gewichte

FX2N-32ER-ES/UL und FX2N-32ET-ESS/UL: 0,65 kg

FX2N-48ER-ES/UL, FX2N-42ER-DS, FX2N-48ET-DSS und FX2N-48ET-ESS/UL: 0,85 kg

13.4 Klemmenbelegung

13.4.1 FX2N-32ER-ES/UL

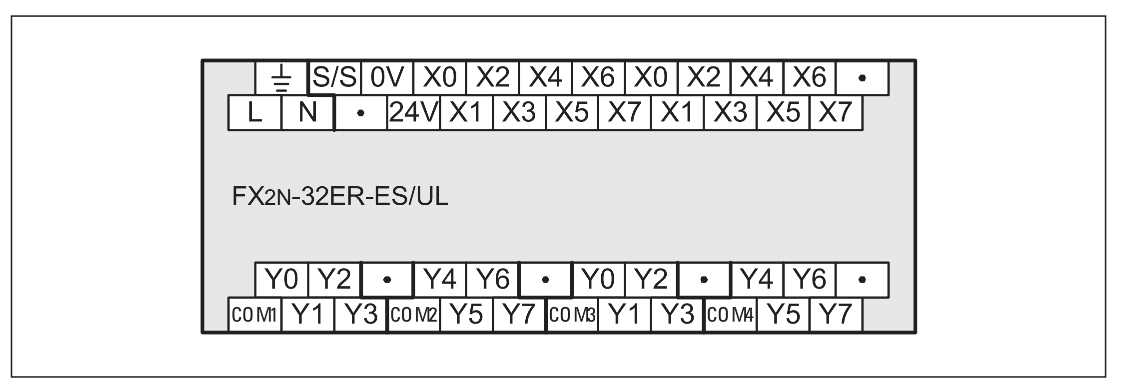


Abb. 13-6: *Klemmenbelegung des kompakten Erweiterungsgeräts FX2N-32ER-ES/UL mit Wechselspannungsversorgung und Relaisausgängen*

13.4.2 FX2N-32ET-ESS/UL

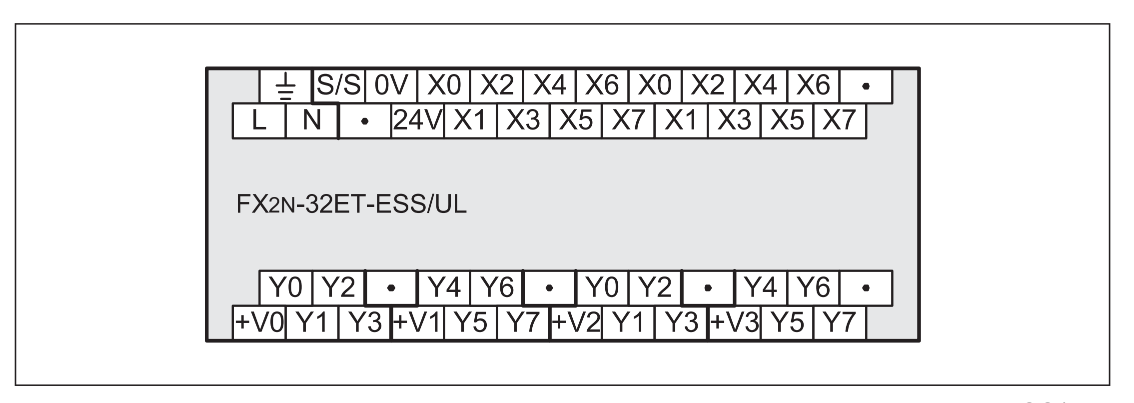


Abb. 13-7: *Klemmenbelegung des kompakten Erweiterungsgeräts FX2N-32ER-ESS/UL mit Wechselspannungsversorgung und Transistorausgängen*

13.4.3 FX2N-48ER-ES/UL

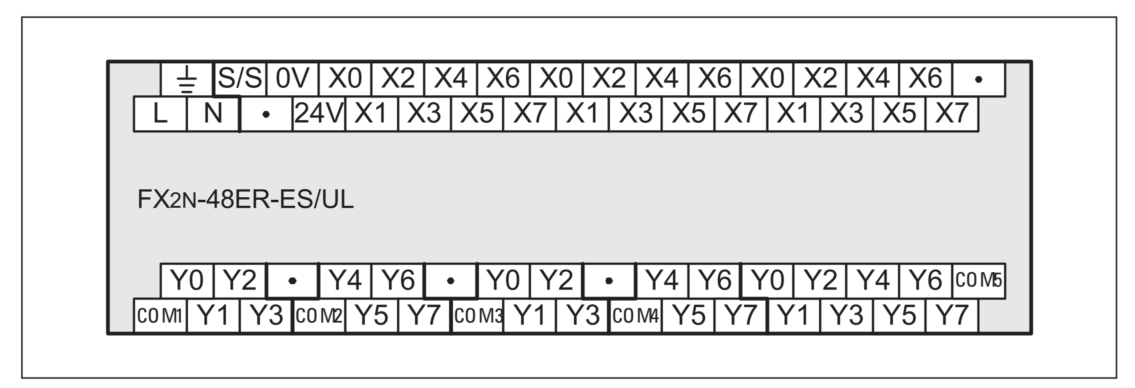


Abb. 13-8: *Klemmenbelegung des kompakten Erweiterungsgeräts FX2N-48ER-ES/UL mit Wechselspannungsversorgung und Relaisausgängen*

13.4.4 FX2N-48ET-ESS/UL

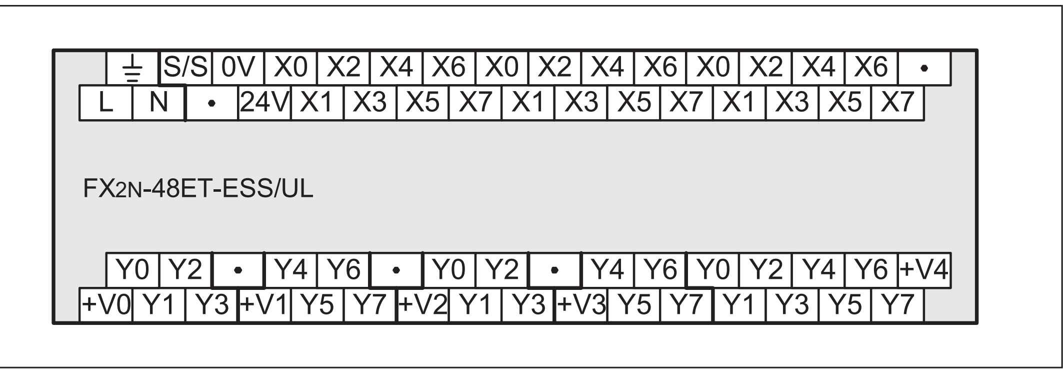


Abb. 13-9: *Klemmenbelegung des kompakten Erweiterungsgeräts FX2N-48ET-ESS/UL mit Wechselspannungsversorgung und Transistorausgängen*

13.4.5 FX2N-48ER-DS

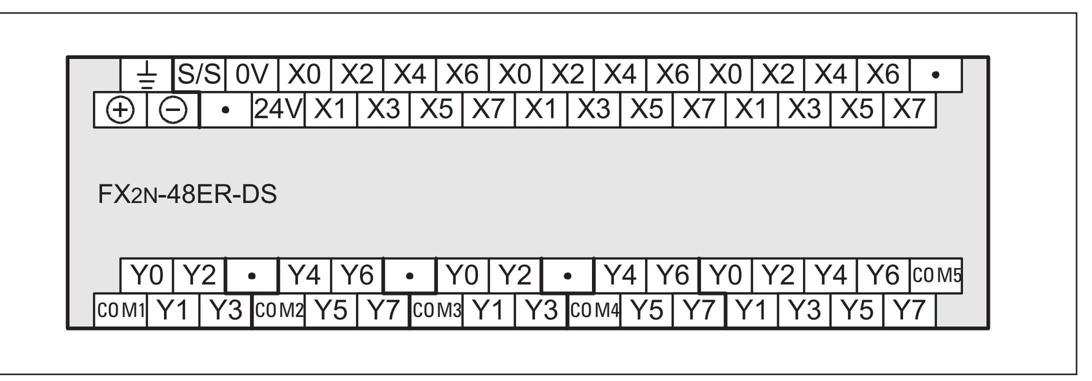


Abb. 13-10: *Klemmenbelegung des kompakten Erweiterungsgeräts FX2N-48ER-DS mit Gleichspannungsversorgung und Relaisausgängen*

13.4.6 FX2N-48ET-DSS

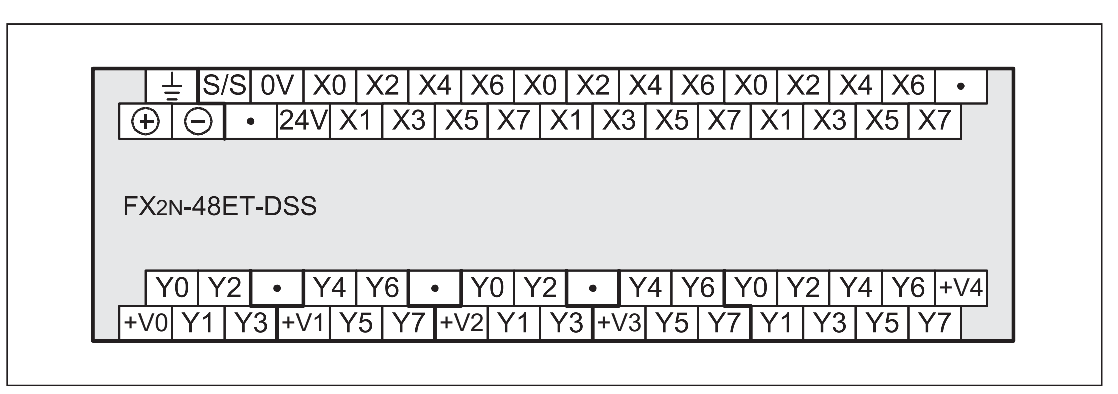


Abb. 13-11: *Klemmenbelegung des kompakten Erweiterungsgeräts FX2N-48ET-DSS mit Gleichspannungsversorgung und Transistorausgängen*

14 Modulare Erweiterungsgeräte

14.1 Übersicht

Die modularen Erweiterungsgeräte werden vom Grundgerät oder einem kompakten Erweiterungsgerät mit Spannung versorgt und erweitern eine SPS der MELSEC FX-Familie um 4, 8 oder 16 digitale Ein- und Ausgänge.

In der folgenden Tabelle sind alle erhältlichen modularen Erweiterungsgeräte aufgeführt. Allen gemeinsam sind die folgenden Merkmale:

- Die Eingänge werden durch eine Gleichspannung von 24 V geschaltet.
- Die Eingänge können wahlweise für plus- oder minusschaltende Geber konfiguriert werden.
- Der Anschluss der Ein- und Ausgangssignale erfolgt über Schraubklemmen.

Erweiterungsgerät	Anzahl der Ein-/Ausgänge			Ausgangstyp
	Gesamt	Eingänge	Ausgänge	
FX2N-8ER-ES/UL	16*	4	4	Relais
FX2N-8EX-ES/UL	8	8	—	—
FX2N-16EX-ES/UL	16	16	—	—
FX2N-8EYR-ES/UL	8	—	8	Relais
FX2N-8EYT-ESS/UL	8	—	8	Transistor (plusschaltend)
FX2N-16EYR-ES/UL	16	—	16	Relais
FX2N-16EYT-ESS/UL	16	—	16	Transistor (plusschaltend)

Tab. 14-1: *Modulare Erweiterungsgeräte*

* Das Kombimodul FX2N-8ER-ES/UL belegt in der SPS 8 Ein- und 8 Ausgänge. Jeweils 4 Ein- und Ausgänge werden belegt, können aber nicht genutzt werden.

14.2 Beschreibung der Geräte

14.2.1 FX2N-8ER-ES/UL

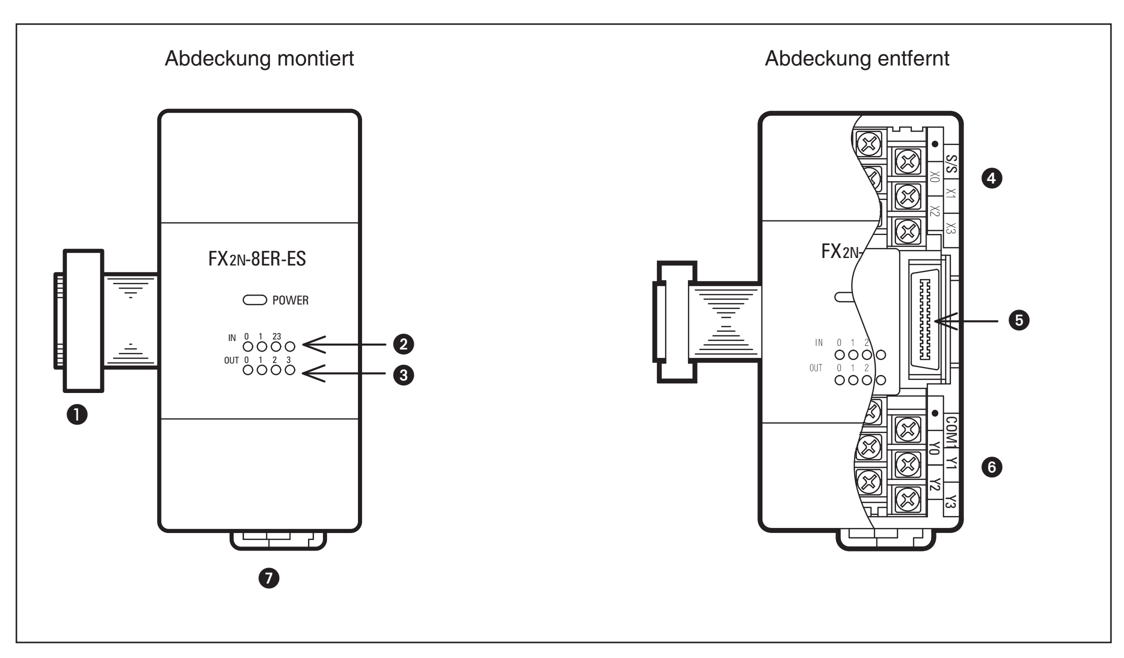


Abb. 14-1: *Modulares Erweiterungsgerät FX2N-8ER-ES/UL*

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
❶	Erweiterungskabel	Mit diesem Kabel wird das Erweiterungsgerät an der rechten Seite eines Grundgeräts oder eines anderen Moduls angeschlossen.
❷	Zustandsanzeige der Eingänge	Jedem Eingang ist eine Leuchtdiode zugeordnet, die bei eingeschaltetem Eingang leuchtet.
❸	Zustandsanzeige der Ausgänge	Jedem Ausgang ist eine Leuchtdiode zugeordnet. Diese LED leuchtet, wenn der Ausgang eingeschaltet ist.
❹	Anschlussklemmen der Eingänge	An den Eingängen können z. B. Schalter, Taster oder Sensoren angeschlossen werden.
❺	Erweiterungsanschluss	Über diesen Erweiterungsanschluss können an der rechten Seite des Erweiterungsgerätes weitere Module angeschlossen werden.
❻	Anschlussklemmen der Ausgänge	An den Ausgängen werden die Geräte angeschlossen, die durch die SPS gesteuert werden sollen (z. B. Schütze oder Leuchten)
❼	Montagelasche für DIN-Schiene	Ziehen Sie diese Lasche nach unten, um das Gerät auf eine DIN-Schiene zu montieren oder von der DIN-Schiene zu entfernen.

Tab. 14-2: *Beschreibung des FX2N-8ER-ES/UL*

HINWEIS

Das modulare Erweiterungsgerät FX2N-8ER-ES/UL belegt in der SPS 8 Ein- und 8 Ausgänge, von denen aber nur 4 Ein- und 4 Ausgänge genutzt werden können.
Ist dem Erweiterungsmodul zum Beispiel die Anfangsadresse X40 zugeordnet, können X40, X41, X42 und X43 im Programm verwendet werden. Die Eingänge X44 bis X47 werden aber auch vom FX2N-8ER-ES/UL belegt und stehen, auch für andere Module, nicht mehr zur Verfügung.
Bei den Ausgängen werden ebenfalls nur die unteren vier Adressen genutzt (Beispiel: Anfangsadresse = Y20, belegt werden Y20 bis Y27, aber nur Y20 bis Y23 können angesteuert werden.)

14.2.2 FX2N-8EX-ES, FX2N-8EYR-ES/UL und FX2N-8EYT-ESS/UL

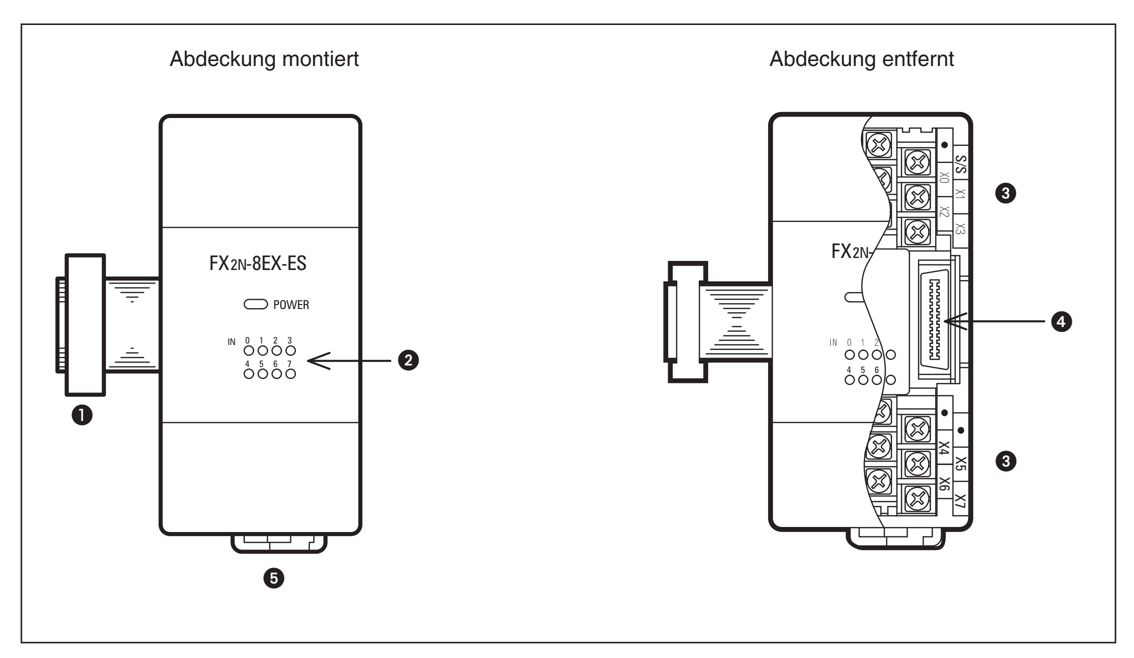


Abb. 14-2: *Modulare Erweiterungsgeräte mit 8 Ein- oder Ausgängen*

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
❶	Erweiterungskabel	Mit diesem Kabel wird das Erweiterungsgerät an der rechten Seite eines Grundgeräts oder eines anderen Moduls angeschlossen.
❷	Bei Erweiterungsgeräten mit 8 digitalen Eingängen: Zustandsanzeige der Eingänge	Jedem Eingang ist eine Leuchtdiode zugeordnet, die bei eingeschaltetem Eingang leuchtet.
	Bei Erweiterungsgeräten mit 8 digitalen Ausgängen: Zustandsanzeige der Ausgänge	Jedem Ausgang ist eine Leuchtdiode zugeordnet. Diese LED leuchtet, wenn der Ausgang eingeschaltet ist.
❸	Anschlussklemmen der Ein- oder Ausgänge	An diesen Schraubklemmen werden periphere Geräte angeschlossen.
❹	Erweiterungsanschluss	Über diesen Erweiterungsanschluss können an der rechten Seite des Erweiterungsgerätes weitere Module angeschlossen werden.
❺	Montagelasche für DIN-Schiene	Ziehen Sie diese Lasche nach unten, um das Gerät auf eine DIN-Schiene zu montieren oder von der DIN-Schiene zu entfernen.

Tab. 14-3: *Beschreibung der modularen Erweiterungsgeräte mit 8 Ein- oder Ausgängen*

14.2.3 FX2N-16EX-ES/UL, FX2N-16EYR-ES/UL und FX2N-16EYT-ESS/UL

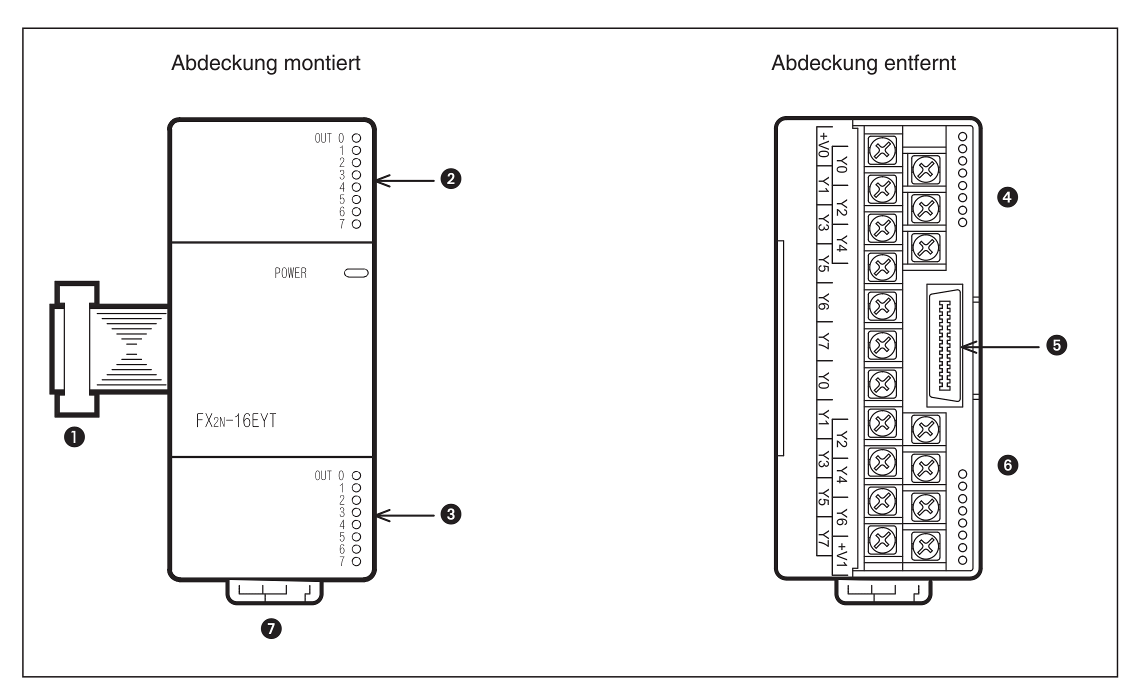


Abb. 14-3: *Modulare Erweiterungsgeräte mit 16 Ein- oder Ausgängen*

Nr.	Bezeichnung	Beschreibung
❶	Erweiterungskabel	Mit diesem Kabel wird das Erweiterungsgerät an der rechten Seite eines Grundgeräts oder eines anderen Moduls angeschlossen.
❷	Bei Eingangsmodulen: Zustandsanzeige der Eingänge (niedrigwertiges Byte)	Jedem Eingang und jedem Ausgang ist eine Leuchtdiode zugeordnet, die bei eingeschaltetem Eingang bzw. Ausgang leuchtet.
	Bei Ausgangsmodulen: Zustandsanzeige der Ausgänge (niedrigwertiges Byte)	
❸	Bei Eingangsmodulen: Zustandsanzeige der Eingänge (höherwertiges Byte)	
	Bei Ausgangsmodulen: Zustandsanzeige der Ausgänge (höherwertiges Byte)	
❹	Anschlussklemmen der Ein- oder Ausgänge (niedrigwertiges Byte)	An diesen Schraubklemmen werden periphere Geräte angeschlossen.
❺	Erweiterungsanschluss	Über diesen Erweiterungsanschluss können an der rechten Seite des Erweiterungsgerätes weitere Module angeschlossen werden.
❻	Anschlussklemmen der Ein- oder Ausgänge (höherwertiges Byte)	An diesen Schraubklemmen werden periphere Geräte angeschlossen.
❼	Montagelasche für DIN-Schiene	Ziehen Sie diese Lasche nach unten, um das Gerät auf eine DIN-Schiene zu montieren oder von der DIN-Schiene zu entfernen.

Tab. 14-4: *Beschreibung der modularen Erweiterungsgeräte mit 16 Ein- oder Ausgängen*

14.3 Technische Daten

14.3.1 Spannungsversorgung

Technische Daten	Alle modularen Erweiterungsgeräte
Versorgungsspannung	24 V DC (aus dem Grundgerät oder einem kompakten Erweiterungsgerät)

Tab. 14-5: *Spannungsversorgung der modularen Erweiterungsgeräte*

14.3.2 Daten der Eingänge

Technische Daten	FX2N-8ER-ES/UL	FX2N-8EX-ES/UL	FX2N-16EX-ES/UL
Anzahl der Eingänge	4	8	16
Isolation	Optokoppler		
Potential der Eingangssignale	minusschaltend (sink) oder plusschaltend (source)		
Eingangsnennspannung	24 V DC (+10 % / -10 %)		
Eingangswiderstand	4,3 kΩ		
Eingangsnennstrom	5 mA (bei 24 V DC)		
Strom für Schaltzustand „EIN“	≥ 3,5 mA		
Strom für Schaltzustand „AUS“	≤ 1,5 mA		
Ansprechzeit	ca. 10 ms		
Anschließbare Sensoren	Potentialfreie Kontakte Minusschaltend (sink): Sensoren mit NPN-Transistor und offenem Kollektor Plusschaltend (source): Sensoren mit PNP-Transistor und offenem Kollektor		
Zustandsanzeige	Eine LED pro Eingang		
Anschluss	Vertikal angeordnete Klemmleisten		

Tab. 14-6: *Eingangsdaten der modularen Erweiterungsgeräte*

14.3.3 Daten der Ausgänge

Relaisausgänge

Technische Daten		FX2N-8ER-ES/UL	FX2N-8EYR-ES/UL	FX2N-16EYR-ES/UL
Anzahl der Ausgänge		4	8	16
Isolation		durch Relais		
Ausgangstyp		Relais		
Schaltspannung		max. 30 V DC max. 240 V AC		
Schaltstrom	Ohmsche Last	2 A pro Ausgang, 8 A pro Gruppe		
	Induktive Last	80 VA		
Min. Schaltlast		5 V DC, 2 mA		
Ansprechzeit	AUS → EIN	ca. 10 ms		
	EIN → AUS	ca. 10 ms		
Lebensdauer der Relaiskontakte*		3 Mio. Schaltungen bei 20 VA (0,2 A/100 V AC oder 0,1 A/ 200 V AC) 1 Mio. Schaltungen bei 35 VA (0,35 A/100 V AC oder 0,17 A/ 200 V AC) 200.000 Schaltungen bei 80 VA (0,8 A/100 V AC oder 0,4 A/ 200 V AC)		
Zustandsanzeige		Eine LED pro Ausgang		
Anschluss		Vertikal angeordnete Klemmleisten		
Anzahl der Ausgangsgruppen und Ausgänge pro Gruppe		1 Gruppe mit 4 Ausgängen	2 Gruppen mit je 4 Ausgängen	2 Gruppen mit je 8 Ausgängen

Tab. 14-7: *Daten der Erweiterungsgeräte mit Relaisausgängen*

* Diese Angaben basieren auf Tests, bei denen die Ausgänge mit einer Frequenz von 0,5 Hz (1 s EIN, 1 s AUS) geschaltet wurden. Bei einer Schaltleistung von 20 VA und induktiven Lasten, wie zum Beispiel Schützen oder Magnetventilen, liegt die durchschnittliche Lebensdauer der Relaiskontakte bei 500.000 Schaltungen. Beachten Sie aber, dass beim Ausschalten von Induktivitäten oder von hohen Strömen ein Funken entsteht und dadurch die Lebensdauer der Relaiskontakte verringert wird. Bitte beachten Sie die Hinweise zum Schutz der Ausgänge in Abschnitt 6.4.3.

Transistorausgänge

Technische Daten		FX2N-8EYT-ESS/UL	FX2N-16EYT-ESS/UL
Anzahl der Ausgänge		8	16
Isolation		durch Optokoppler	
Ausgangstyp		Transistor (plusschaltend)	
Schaltspannung		5 V DC bis 30 V DC	
Schaltstrom	Ohmsche Last	0,5 A pro Ausgang, 0,8 A pro Gruppe mit 4 Ausgängen 1,6 A pro Gruppe mit 8 Ausgängen	
	Induktive Last	12 W bei 24 V DC	
Leckstrom bei ausgeschaltetem Ausgang		≤ 0,1 mA bei 30 V DC	
Min. Schaltlast		—	
Ansprechzeit	AUS → EIN	≤ 0,2 ms bei mindestens 200 mA (24 V DC)	
	EIN → AUS	≤ 0,2 ms bei mindestens 200 mA (24 V DC)	
Zustandsanzeige		Eine LED pro Ausgang	
Anschluss		Vertikal angeordnete Klemmleisten	
Anzahl der Ausgangsgruppen und Ausgänge pro Gruppe		2 Gruppen mit je 4 Ausgängen	2 Gruppen mit je 8 Ausgängen

Tab. 14-8: *Daten der modularen Erweiterungsgeräte mit Transistorausgängen*

14.3.4 Abmessungen und Gewichte

FX2N-8ER-ES/UL, FX2N-8EX-ES/UL, FX2N-8EYR-ES/UL und FX2N-8EYT-ESS/UL

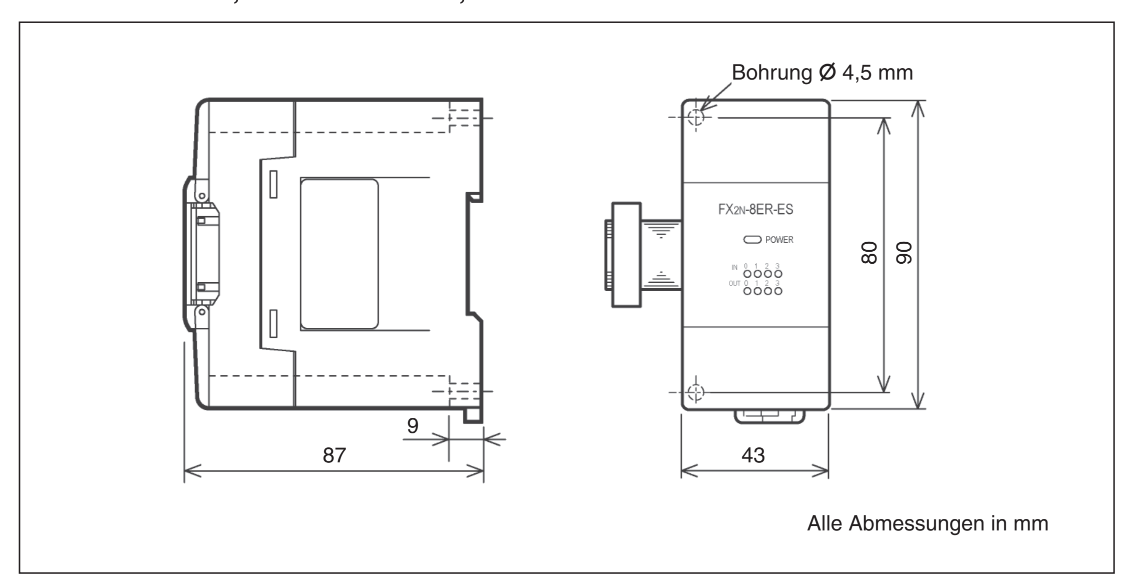


Abb. 14-4: *Abmessungen der modularen Erweiterungsgeräte mit 8 Adressen*

FX2N-16EX-ES/UL, FX2N-16EYR-ES/UL und FX2N-16EYT-ESS/UL

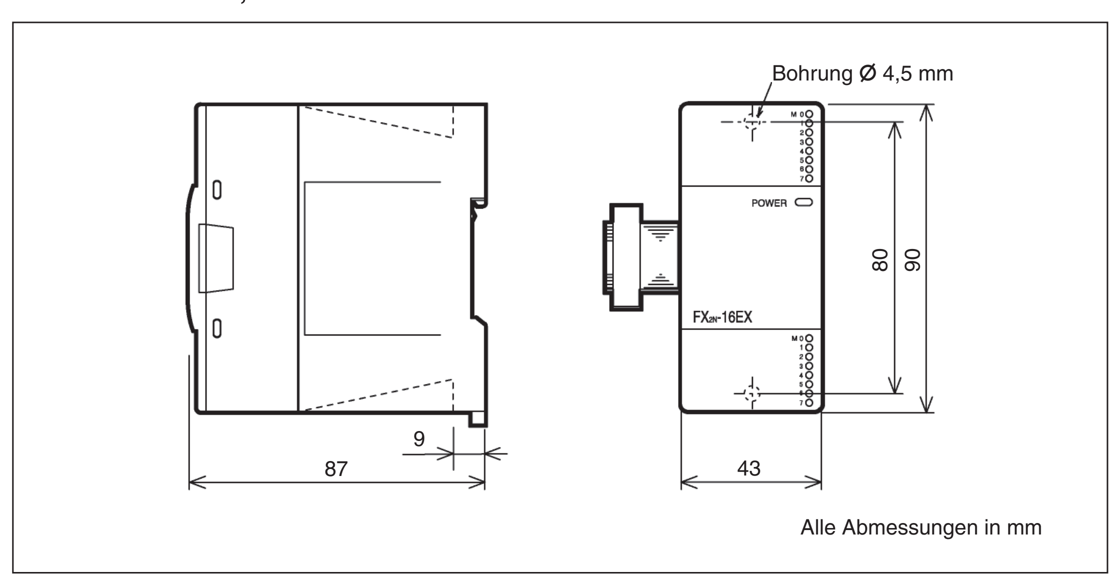


Abb. 14-5: *Abmessungen der modularen Erweiterungsgeräte mit 16 Adressen*

Gewichte

FX2N-8ER-ES/UL, FX2N-8EX-ES/UL, FX2N-8EYR-ES/UL und FX2N-8EYT-ESS/UL: 0,2 kg

FX2N-16EX-ES/UL, FX2N-16EYR-ES/UL und FX2N-16EYT-ESS/UL: 0,3 kg

14.4 Klemmenbelegung

14.4.1 Eingangsmodule

FX2N-8ER-ES/UL

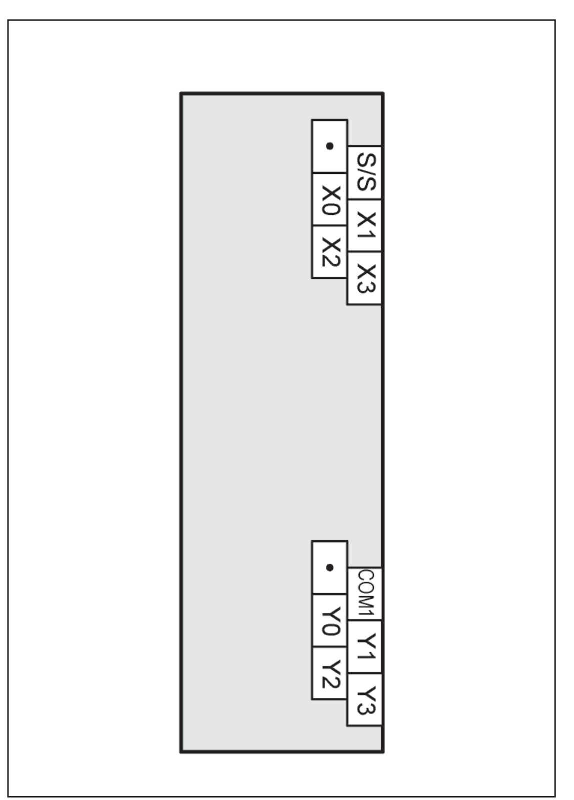


Abb. 14-6:
Klemmenbelegung des modularen Erweiterungsgeräts FX2N-8ER-ES/UL mit 4 Ein- und 4 Ausgängen

FX2N-8EX-ES/UL

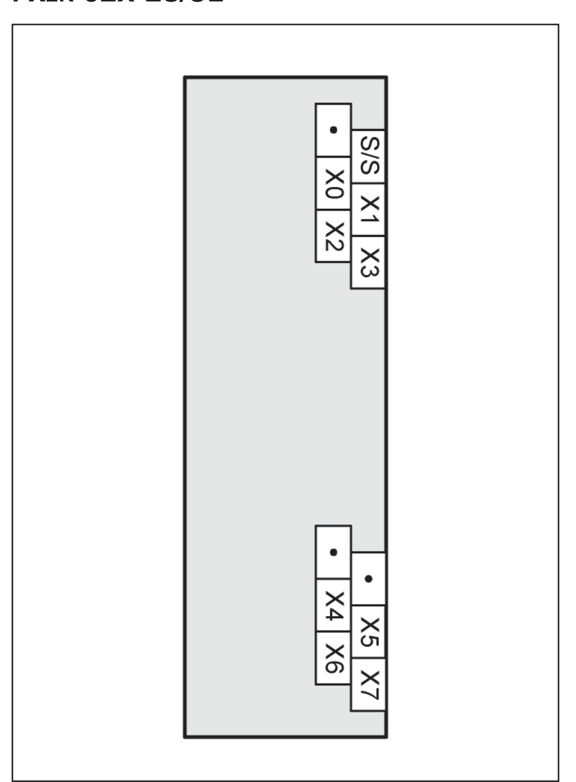


Abb. 14-7:
Klemmenbelegung des modularen Erweiterungsgeräts FX2N-8EX-ES/UL mit 8 Eingängen

FX2N-16EX-ES/UL

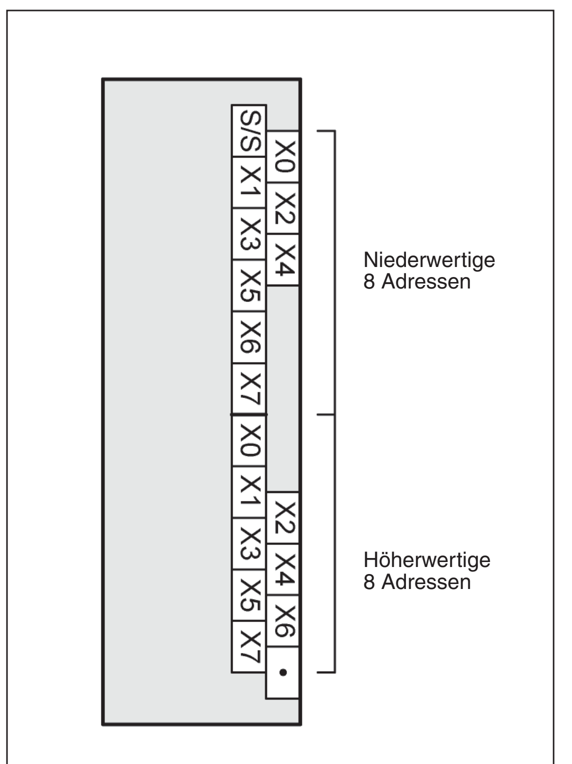


Abb. 14-8:
Klemmenbelegung des modularen Erweiterungsgeräts FX2N-16EX-ES/UL mit 16 Eingängen

14.4.2 Ausgangsmodule

FX2N-8EYR-ES/UL

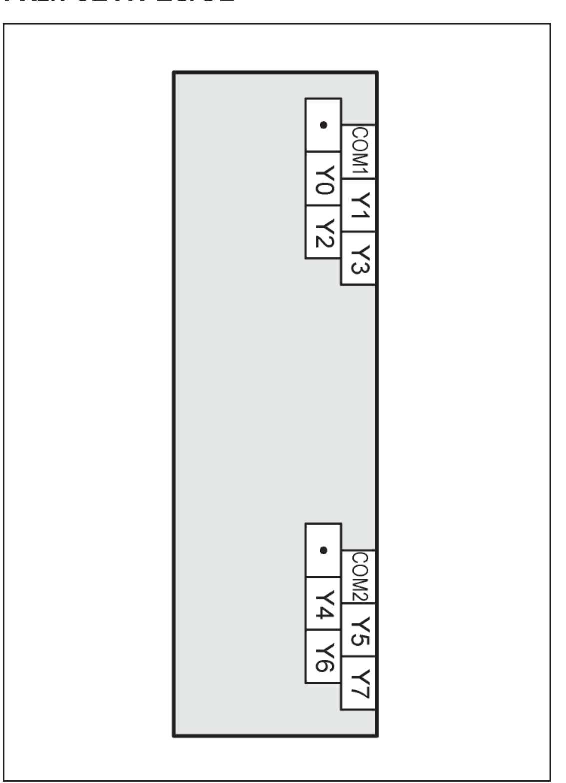


Abb. 14-9:
Klemmenbelegung des modularen Erweiterungsgeräts FX2N-8EYR-ES/UL mit 8 Relaisausgängen

FX2N-8EYT-ESS/UL

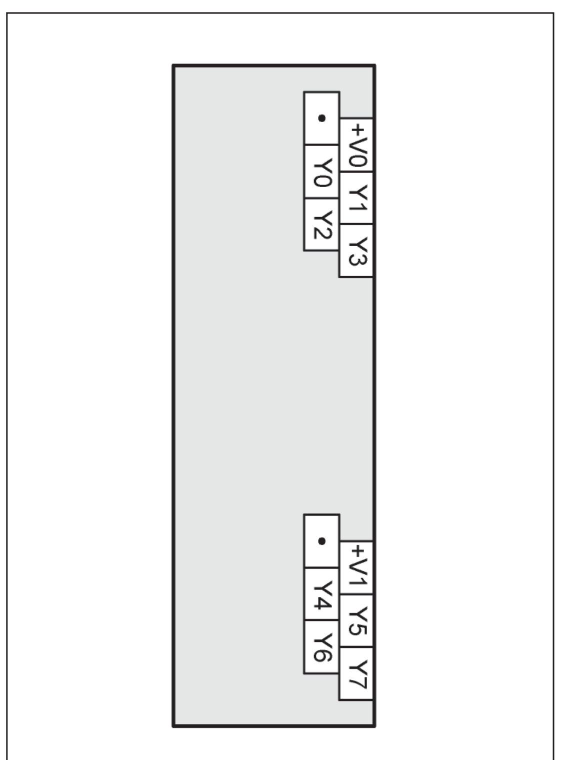


Abb. 14-10:
Klemmenbelegung des modularen Erweiterungsgeräts FX2N-8EYT-ESS/UL mit 8 Transistorausgängen

FX2N-16EYR-ES/UL

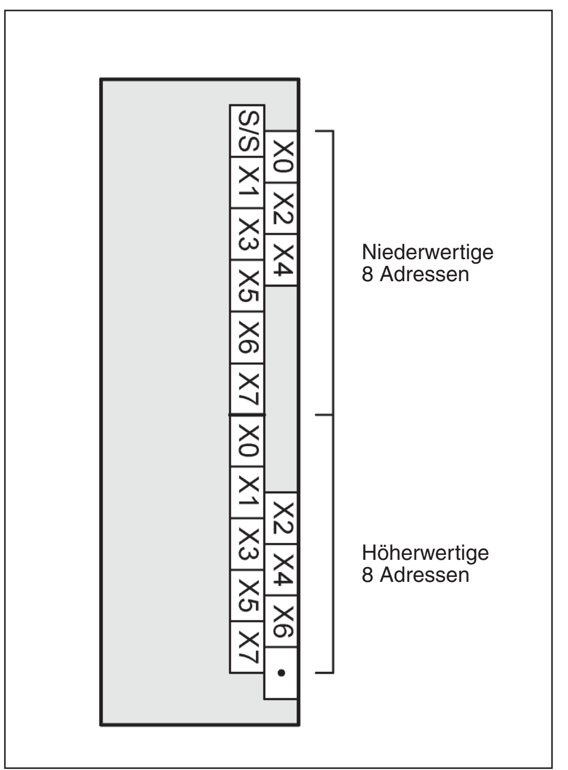


Abb. 14-11:
Klemmenbelegung des modularen Erweiterungsgeräts FX2N-16EYR-ES/UL mit 16 Relaisausgängen

FX2N-16EYT-ESS/UL

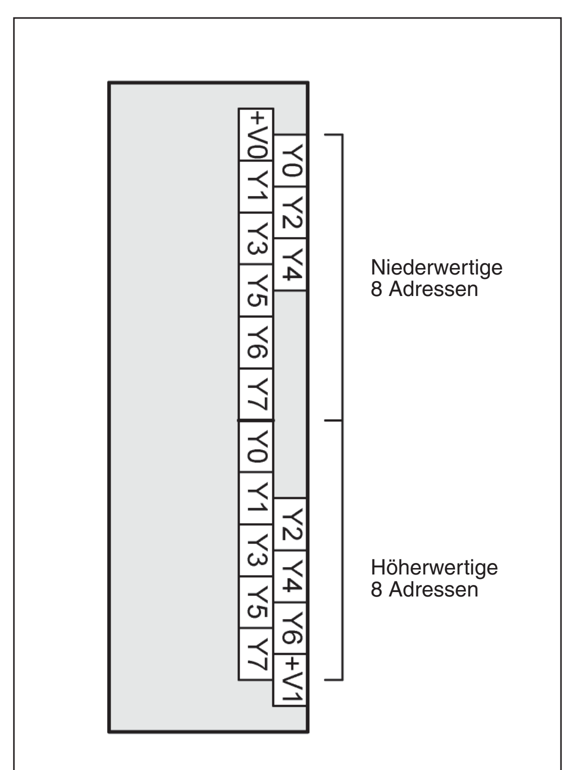


Abb. 14-12:
Klemmenbelegung des modularen Erweiterungsgeräts FX2N-16EYT-ESS/UL mit 16 Transistorausgängen

15 High-Speed-Counter

Die in einem Grundgerät der MELSEC FX3G-Serie integrierten schnellen Zähler (High-Speed-Counter) zählen Signale, die an den Eingängen X000 bis X007 des Grundgeräts erfasst werden. Die maximale Eingangsfrequenz kann bis zu 60 kHz betragen. Eingänge, die nicht für High-Speed-Counter verwendet werden, stehen als allgemeine Eingänge zur Verfügung.

Die technischen Daten dieser Eingänge finden Sie im Abschnitt 3.3.

Hinweise zum Anschluss der Zähleingänge

Die im Grundgerät integrierten Eingänge zählen Signale von einem Gerät, das einen Ausgang mit offenem Kollektor besitzt (24 V DC).

HINWEISE

Geräte mit einem Spannungsausgang und Absolutwert-Encoder können nicht an die Zähleingänge des FX3G-Grundgeräts angeschlossen werden.

Vor dem Anschluss an die SPS sollten die technischen Daten der externen Geräte geprüft werden.

15.1 Zählertypen und Zählmethoden

Ein Grundgerät der FX3G-Serie ist mit verschiedenen Arten von High-Speed-Countern ausgestattet:

- 1-Phasen-Counter mit einem Zähleingang
- 1-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen
- 2-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen (A- und B-Phaseneingang)

Alle High-Speed-Counter besitzen die folgenden Eigenschaften:

- Zählbereich: -2 147 483 648 bis 2 147 483 647 (32 Bit)
- Auf- oder abwärtszählend

Bei einigen Countern können an Eingängen der SPS externe Signale zum Zurücksetzen oder Starten des Zählers angeschlossen werden.

15.1.1 Zählmethoden

1-Phasen-Counter mit einem Zähleingang

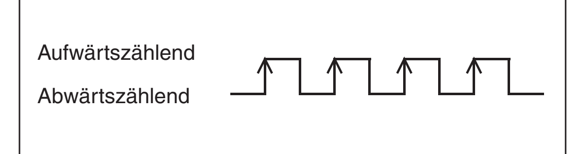


Abb. 15-1:
Bei 1-Phasen-Countern mit einem Zähleingang wird der Zählwert bei jeder ansteigenden Flanke des Eingangssignals verändert.

Jedem dieser Zähler (C235 bis C245) ist ein Sondermerker aus dem Bereich M8235 bis M8245 zugeordnet. Die Zählrichtung wird durch den Zustand des Sondermerkers bestimmt:

- Merker nicht gesetzt (0): Aufwärtszählend
- Merker gesetzt (1): Abwärtszählend

1-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen

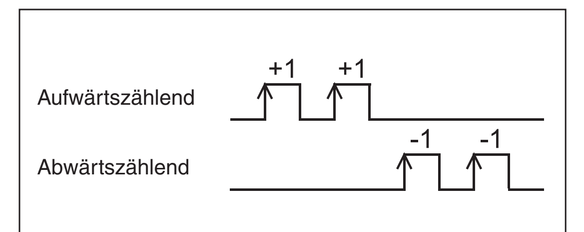


Abb. 15-2:
Bei 1-Phasen-Countern mit zwei Zähleingängen werden die ansteigenden Flanken eines Signals aufwärts und die ansteigenden Flanken des anderen Signals abwärts gezählt.

Die aktuelle Zählrichtung dieser Zähler (C246 bis C250) kann durch den Zustand der Sondermerker M8246 bis M8250 überprüft werden:

- Merker ist nicht gesetzt (0): Aufwärtszählend
- Merker ist gesetzt (1): Abwärtszählend

2-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen

2-Phasen-Counter besitzen einen A- und einen B-Phasen-Zähleingang. Die Phasenverschiebung der Signale an diesen Eingängen bestimmt, ob der Counter aufwärts oder abwärts zählt.

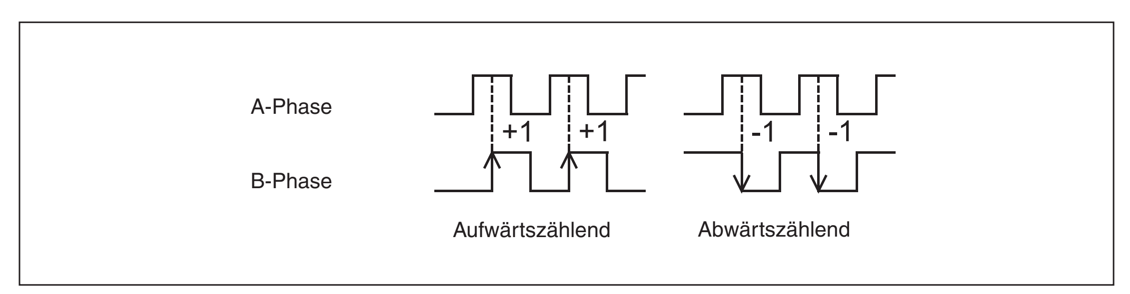


Abb. 15-3: *Zählweise eines 2-Phasen-Counters*

Die aktuelle Zählrichtung der 2-Phasen-Counter C251 bis C255 wird durch den Zustand der Sondermerker im M8251 bis M8255 angegeben:

- Merker ist nicht gesetzt (0): Counter zählt aufwärts
- Merker ist gesetzt (1): Counter zählt abwärts

15.2 Adressen und Funktionen der High-Speed-Counter

15.2.1 Bezeichnung der High-Speed-Counter

Die Zähleingänge sind den meisten High-Speed-Countern fest zugewiesen (siehe Abschnitt 15.3). Bei einigen Countern können jedoch die Eingänge durch Sondermerker geändert werden. Zur Unterscheidung, ob diese Counter in der Standardkonfiguration oder im umgeschalteten Modus betrieben werden, werden in diesem Handbuch an die Adressen dieser Counter die Buchstaben „OP“ angehängt.

Counter in Standardkonfiguration			Counter im umgeschalteten Modus			Umschaltung durch
Bezeichnung	Eingang	Ext. RESET	Bezeichnung	Eingang	Ext. RESET	
C248	X003	Ja	**C248(OP)**	X003	Nein	M8392
C253	X003 X004	Ja	**C253(OP)**	X003 X004	Nein	M8392
C254	X000 X001	Ja	**C254(OP)**	X006 X007	Nein	M8395

Tab. 15-1: *Eingänge und Funktionen der umschaltbaren Counter*

15.2.2 Übersicht der High-Speed-Counter

Typ des Zählers	Bezeichnung (Adresse)	Max. Frequenz der Eingangsimpulse (kHz)*	Externer RESET-Eingang	Externer START-Eingang
1-Phasen-Counter mit einem Zähleingang	C235 C236	60	○	○
	C237	10	○	○
	C238	60	○	○
	C239			
	C240	10	○	○
	C241	60	●	○
	C242	10	●	○
	C243			
	C244 C245	10	●	●
1-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen	C246	60	○	○
	C247 C248	10	●	○
	C248(OP)	60	○	○
	C249 C250	10	●	●
2-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen	C251	30	○	○
	C252 C253	5	●	○
	C253(OP)	30	○	○
	C254	5	●	●
	C254(OP)	5	○	○
	255	5	●	●

Tab. 15-2: *High-Speed-Counter der Steuerungen der MELSEC FX3G-Serie*

* Werden mehrere High-Speed-Counter verwendet, darf die Summe der Frequenzen der Eingangssignale die maximal zulässige Gesamtfrequenz nicht überschreiten.

15.3 Zuordnung der Eingänge

Den High-Speed-Countern sind die Eingänge X000 bis X007 zugeordnet. Wenn High-Speed-Counter nicht im Programm verwendet werden, können deren Eingänge wie normale SPS-Eingänge beschaltet und abgefragt werden.

Typ des Zählers	Bezeichnung (Adresse)	Eingänge							
		X000	X001	X002	X003	X004	X005	X006	X007
1-Phasen-Counter mit einem Zähleingang	C235	U/D							
	C236		U/D						
	C237			U/D					
	C238				U/D				
	C239					U/D			
	C240						U/D		
	C241	U/D	R						
	C242			U/D	R				
	C243					U/D	R		
	C244	U/D	R					S	
	C245			U/D	R				S
1-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen	C246	U	D						
	C247	U	D	R					
	C248				U	D	R		
	C248(OP)*				U	D			
	C249	U	D	R				S	
	C250				U	D	R		S
2-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen	C251	A	B						
	C252	A	B	R					
	C253				A	B	R		
	C253(OP)*				A	B			
	C254	A	B	R				S	
	C254(OP)*							A	B
	C255				A	B	R		S

Tab. 15-3: *Zuordnung der Eingänge zu den High-Speed-Countern*

* Durch Setzen eines Sondermerkers können die Eingänge und die mit ihnen verbundenen Funktionen geändert werden (siehe Abschnitt 15.2.1).

Legende zur Tabelle 15-4:

U: Aufwärtszählender Eingang
D: Abwärtszählender Eingang
A: A-Phasen-Eingang
B: B-Phasen-Eingang
R: Reset-Eingang
S: Start-Eingang

Verwendung der Eingänge für High-Speed-Counter

- Ein Eingang darf nicht mehrfach verwendet werden.

  Beim Einsatz verschiedener High-Speed-Counter muss darauf geachtet werden, dass kein Counter verwendet wird, dessen Eingänge bereits durch einen anderen Counter belegt sind.

  Die Eingänge X000 bis X007 können außer als Zähleingänge für High-Speed-Counter, auch zum Start von Interrupt-Programmen, zur Erfassung von kurzzeitigen Impulsen (Puls-Catch-Funktion) und zur Steuerung von Anweisungen (SPD, ZRN, DSZR) verwendet werden, sie können diese Funktionen aber nicht gleichzeitig erfüllen. Eine Mehrfachbelegung der Eingänge ist nicht zulässig.

  Beispiel:
  Wenn im Programm der Counter C251 programmiert worden ist, werden die Eingänge X000 und X001 belegt. Dadurch können die Counter C235, C236, C241, C244, C246, C247, C249, C252 und C254, die Interrupt-Pointer I000 und I001, die Puls-Catch-Funktion mit M8170 und M8171 sowie die Anweisungen SPD, ZRN ,und DSZR nicht mehr verwendet werden.

15.4 Programmbeispiele für High-Speed-Countern

15.4.1 1-Phasen-Counter mit einem Zähleingang

- C235

Wenn der Eingang X012 eingeschaltet ist, wird der Istwert des High-Speed-Counters C235 bei jedem Signalwechsel (0 →1) des Eingangs X000 um den Wert „1" erhöht.

Ob C235 auf- oder abwärts zählt, wird durch den Zustand des Sondermerkers M8235 bestimmt. Mit dem Eingang X010 kann die Zählrichtung umgeschaltet werden.

Durch Einschalten des Eingangs X011 wird der Istwert von C235 gelöscht.

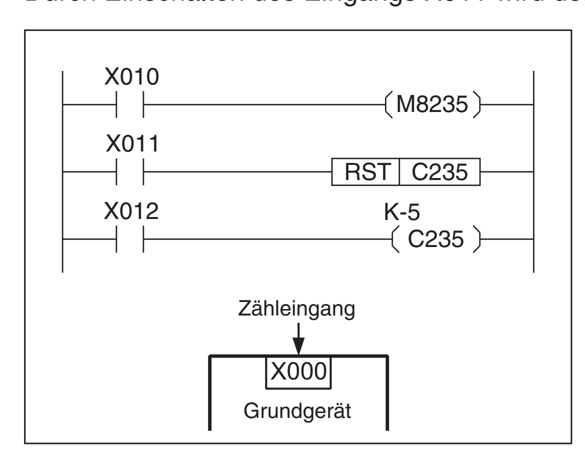


Abb. 15-4: *Programm zur Steuerung des High-Speed-Counters C235*

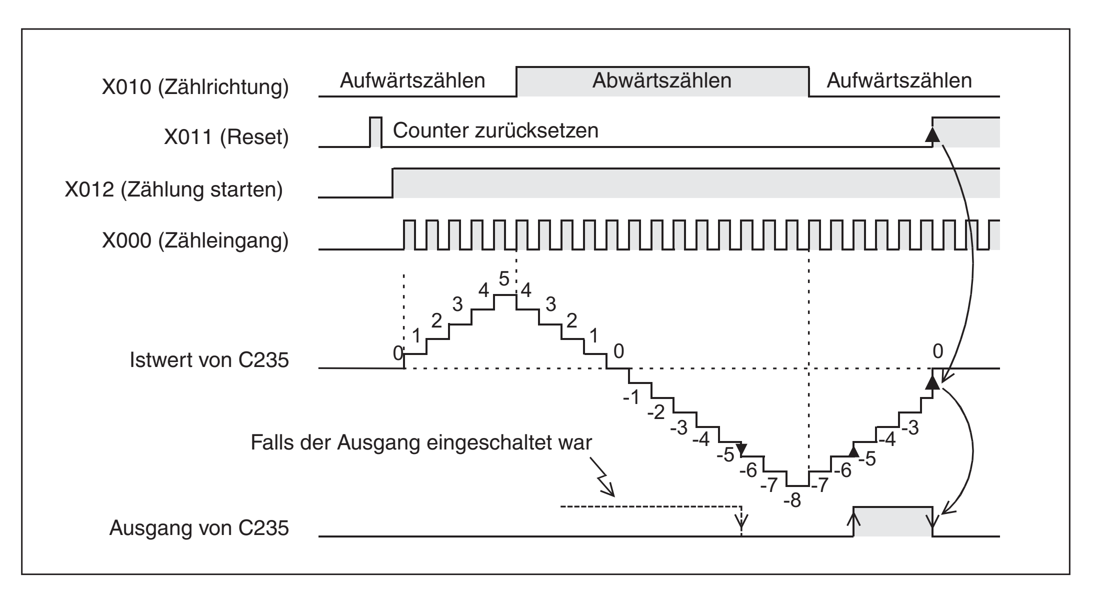


Abb. 15-5: *Signalverlauf für das oben abgebildete Beispielprogramm*

Der Ausgang von C235 wird gesetzt, wenn sich der Istwert von -6 auf -5 ändert. Er wird zurückgesetzt, wenn sich Wert von -5 auf -6 ändert.

C235 ist ein Ringzähler, das heißt, wenn der Istwert 2.147.483.647 beträgt, ändert sich der Istwert bei Aufwärtszählung beim nächsten Eingangsimpuls auf -2.147.483.648. Bei Abwärtszählung und einem Istwert von -2.147.483.648 ändert sich der Istwert beim nächsten Impuls auf 2.147.483.647.

Der Istwert, der Zustand des Ausgangs und der RESET-Status von C235 bleiben auch bei einem Ausfall der Versorgungsspannung der SPS erhalten.

- C244

Der High-Speed-Counter C244 kann über Eingänge der SPS gestartet und zurückgesetzt werden. Wenn der Eingang X012, der im Programm verarbeitet ist, eingeschaltet ist, beginnt die Zählung unmittelbar, nachdem auch der START-Eingang X006 eingeschaltet wird. Als Zähleingang wird X000 verwendet. Der Sollwert für C244 ist in den Datenregistern D1 und D0 gespeichert.

Die Zählrichtung von C244 wird durch den Zustand des Sondermerkers M8244 bestimmt. In diesem Beispielprogramm kann der Zustand dieses Merkers durch den Eingang X010 umgeschaltet werden.

Mit dem Eingang X011 kann der Istwert von C244 gelöscht werden. C244 ist aber auch der Eingang X001 als externer RESET-Eingang zugeordnet. Unmittelbar nach dem Einschalten von X001 wird C244 gelöscht. Daher kann die RST-Anweisung entfallen.

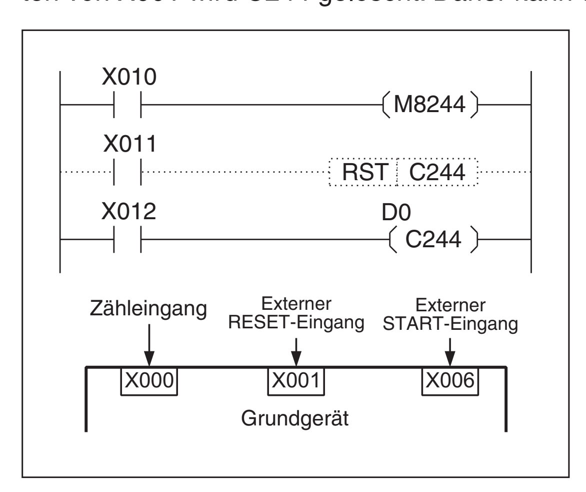


Abb. 15-6:
Programm zur Steuerung des High-Speed-Counters C244

15.4.2 1-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen

1-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen sind auf- und abwärtszählende 32-Bit Counter. Die Ausgänge dieser Zähler werden wie bei den in Abschnitt 15.4.1 beschriebenen 1-Phasen-Countern mit einem Zähleingang gesteuert.

- C246

Ist der Eingang X012 eingeschaltet, wird der Istwert des High-Speed-Counters C246 bei jedem Signalwechsel (0 →1) des Eingangs X000 erhöht und bei jedem Signalwechsel (0 →1) des Eingangs X0010 vermindert. Die aktuelle Zählrichtung wird durch den Sondermerker M8246 angezeigt (M8246 = 0: Aufwärtszählend, M8246 = 1: Abwärtszählend).

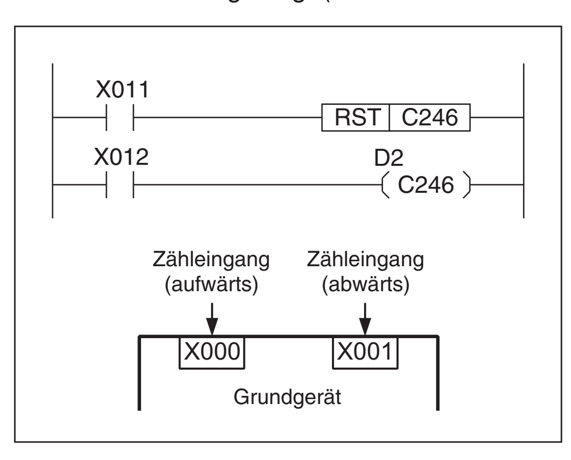


Abb. 15-7: *Beispielprogramm mit dem High-Speed-Counter C246; Der Sollwert wird dem Counter in den Datenregistern D3 und D2 übergeben.*

- C249

Dem High-Speed-Counter C249 sind zusätzlich zu den Zähleingängen zwei SPS-Eingänge zugeordnet, über die er gestartet und zurückgesetzt werden kann. Wenn der im Programm verarbeitete Eingang X012 eingeschaltet ist, beginnt die Zählung unmittelbar, nachdem auch der START-Eingang X006 eingeschaltet wird. Die Impulse am Zähleingang X000 werden aufwärts und die Impulse am Zähleingang X001 werden abwärts gezählt.

Der Istwert von C249 kann per Programm mit dem Eingang X011 gelöscht werden. C249 ist aber auch der Eingang X002 als externer RESET-Eingang zugeordnet. Unmittelbar nach dem Einschalten von X002 wird C249 gelöscht. Daher kann die RST-Anweisung im Programm entfallen.

Die aktuelle Zählrichtung von C249 wird durch den Sondermerker M8249 angezeigt (M8249 = 0: Aufwärtszählend, M8249 = 1: Abwärtszählend).

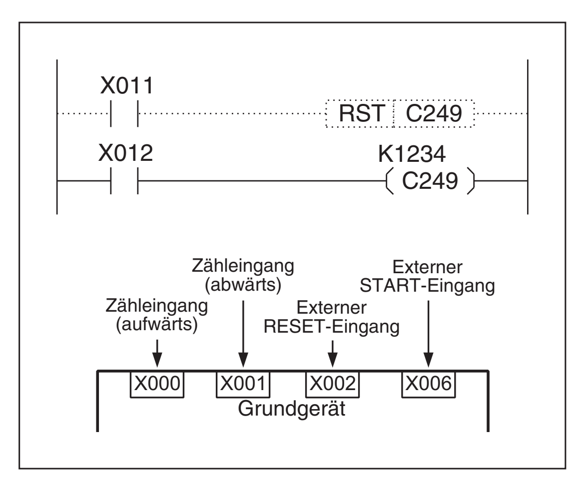


Abb. 15-8: *Beispielprogramm mit dem High-Speed-Counter C249*

15.4.3 2-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen

Die 2-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen sind auf- und abwärtszählende 32-Bit Counter. Die Ausgänge dieser Zähler werden wie bei den in Abschnitt 15.4.1 beschriebenen 1-Phasen-Countern gesteuert.

Ob der Counter aufwärts oder abwärts zählt, wird durch die Phasenverschiebung der Signale an den Eingängen bestimmt (siehe Abschnitt 15.1.1)

- C251

  Wenn der Eingang X012 eingeschaltet ist, zählt der High-Speed-Counters C251 die Signale an seinen A- und B-Phaseneingängen X000 bzw. X001.

  Mit dem Eingang X011 kann der Istwert von C235 gelöscht werden.

  Erreicht oder überschreitet der Istwert von C251 den Sollwert, wird der Ausgang Y002 eingeschaltet. Unterschreitet der Sollwert den Istwert, wird Y002 wieder ausgeschaltet.

  Die aktuelle Zählrichtung von C251 wird durch den Sondermerker M8251 angezeigt (M8251 = 0: Aufwärtszählend, M8251 = 1: Abwärtszählend). Dieser Status wird in diesem Beispiel am Ausgang Y003 ausgegeben.

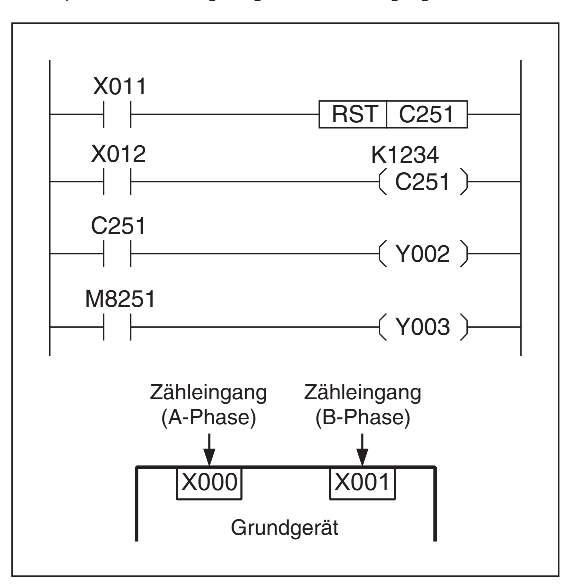


Abb. 15-9:
Beispielprogramm mit dem High-Speed-Counter C251

- C254

Dem High-Speed-Counter C254 sind zusätzlich zu den Zähleingängen zwei SPS-Eingänge zugeordnet, über die er gestartet und zurückgesetzt werden kann. Wenn der im Programm verwendete Eingang X012 eingeschaltet ist, zählt der High-Speed-Counter C251 die Signale an seinen A- und B-Phaseneingängen X000 bzw. X001, nachdem auch der START-Eingang X006 eingeschaltet worden ist.

Der Istwert von C249 kann per Programm mit dem Eingang X011 oder mit dem externen RESET-Eingang X002 gelöscht werden.

Erreicht oder überschreitet der Istwert von C254 den Sollwert, wird der Ausgang Y004 eingeschaltet. Unterschreitet der Sollwert den Istwert, wird Y004 wieder ausgeschaltet. Der Sollwert wird dem Counter indirekt in den Datenregistern D1 und D0 übergeben.

Die aktuelle Zählrichtung von C254 wird durch den Sondermerker M8254 angezeigt (M8254 = 0: Aufwärtszählend, M8254 = 1: Abwärtszählend) und an Y005 ausgegeben.

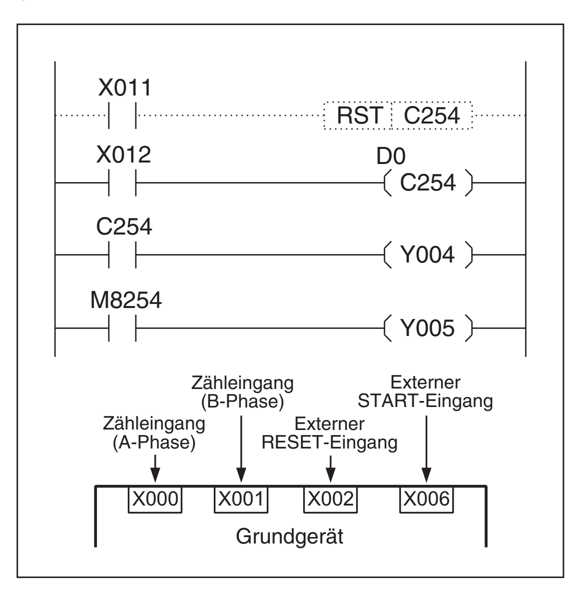


Abb. 15-10:
Beispielprogramm mit dem High-Speed-Counter C254

15.5 Aktualisierung und Vergleich von Counter-Istwerten

15.5.1 Zeitpunkt für die Aktualisierung eines Counter-Istwertes

Wird am Zähleingang eines High-Speed-Counters ein Impuls erfasst, zählt der Counter herauf oder herunter und der Istwert des Counters wird aktualisiert.

15.5.2 Vergleich von Counter-Istwerten

Zum Vergleich und zur Ausgabe des Istwertes eines High-Speed-Counters stehen die folgenden beiden Methoden zur Verfügung:

- Numerische Vergleichsanweisungen (CMP), Anweisungen zum Vergleich von numerischen Datenbereichen (ZCP) oder UND/ODER-verknüpfte Vergleichsanweisungen

  Der Zähleristwert eines High-Speed-Counters sollte im Programm nur dann mit den oben genannten Vergleichsanweisungen abgefragt werden, wenn keine schnelle Erfassung des Zähleristwerts erforderlich ist. Da diese Anweisungen im Programmzyklus der SPS ausgeführt werden, steht das Vergleichsergebnis erst nach einer Verzögerung zur Verfügung.

  Verwenden Sie die unten beschriebenen Vergleichsanweisungen für High-Speed-Counter, wenn unmittelbar nach der Änderung des Istwerts ein Ausgang angesteuert werden soll.

- Vergleichsanweisungen für High-Speed-Counter (HSCS, HSCR, HSZ)

  Soll mit dem Istwert eines High-Speed-Counters ein Vergleich ausgeführt und ein Ausgang angesteuert werden, sobald sich der Istwert ändert, müssen Vergleichsanweisungen für High-Speed-Counter verwendet werden. In diesem Fall wird der Ausgang noch vor der Ausführung der END-Anweisung aktualisiert. Wegen der bei Relaisausgängen mechanisch bedingten Verzögerungszeit von ca. 10 ms sollten in diesen Fall Transistorausgänge verwendet werden. Die Anzahl der Vergleichsanweisungen für High-Speed-Counter in einem SPS-Programm ist allerdings eingeschränkt.

Anweisung	Max. Anzahl der Anweisungen
HSCS	Bis zu 6 Anweisungen
HSCR	
HSZ	

Tab. 15-4:
Anzahl der Vergleichsanweisungen für High-Speed-Counter in einem SPS-Programm für ein FX3G-Grundgerät

HINWEIS Werden HSCS-, HSCR oder HSZ-Anweisungen verwendet, wird die max. Eingangsfrequenz eines Zählers und die zulässige Summe der Eingangsfrequenzen aller Zähler reduziert (siehe folgender Abschnitt 15.7).

15.6 Maximale Eingangsfrequenzen und Gesamtfrequenz

Die Gesamtfrequenz ist die Summe der Eingangsfrequenzen der einzelnen Counter. Wird im Programm eine der unten angegebenen Anweisungen oder Funktionen verwendet, wird dadurch die Gesamtfrequenz eingeschränkt, unabhängig davon, auf welchen Operand sich die Anweisung bezieht.

Beim Einsatz mehrerer High-Speed-Counter darf die Gesamtfrequenz aller High-Speed-Counter die in der folgenden Tabelle angegebenen Werte nicht überschreiten.

Wählen Sie bei der Konfiguration des Systems oder der Programmierung die Counter mit der max. Eingangsfrequenz und der Gesamtfrequenz aus, die den Anforderungen der Anwendung am besten gerecht werden.

Typ der Anweisungen/Funktion	Anweisungen
Vergleichsanweisungen für High-Speed-Counter	HSCS, HSCR, HSZ
Impulsausgabe	PLSY, PLSR
Positionieranweisungen	DSZR, DRVI, DRVA, PLSV, TBL, ZRN
Pulsweitenmessung/Zyklusmessung	—

Tab. 15-5: *Anweisungen und Funktionen, die die Gesamtfrequenz beeinflussen*

<table>
<tr><th rowspan="2">Zählertyp</th><th rowspan="2">Counter</th><th rowspan="2">Maximale Eingangsfrequenz</th><th colspan="2">Gesamtfrequenz</th></tr>
<tr><th>Ohne eine HSCS-, HSCR- oder HSZ-Anweisung im Programm</th><th>Mit einer HSCS-, HSCR- oder HSZ-Anweisung im Programm</th></tr>
<tr><td rowspan="2">1-Phasen-Counter mit einem Zähleingang</td><td>C235, C236, C238, C239, C241</td><td>60 kHz</td><td rowspan="6">200 kHz
- [(Anzahl der Achsen* + Anzahl Eingänge zur Pulsweiten-/Zyklusmessung) x 40 kHz]</td><td rowspan="6">60 kHz
- (Anzahl der Achsen* x 5 kHz)
- (Anzahl Eingänge zur Pulsweiten-/Zyklusmessung x 20 kHz)</td></tr>
<tr><td>C237, C240, C242, C243, C244, C245</td><td>10 kHz</td></tr>
<tr><td rowspan="2">1-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen</td><td>C246, C248(OP)</td><td>60 kHz</td></tr>
<tr><td>C247, C248, C249, C250</td><td>10 kHz</td></tr>
<tr><td rowspan="2">2-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen</td><td>C251, C253(OP)</td><td>30 kHz</td></tr>
<tr><td>C252, C253, C254, C254(OP), C255</td><td>50 kHz</td></tr>
</table>

Tab. 15-6: *Maximale Eingangs- und Gesamtfrequenzen der High-Speed-Counter*

* Die Anzahl der gesteuerten Achsen wird bei den folgenden Anweisungen angegeben: PLSY, PLSR, DSZR, TBL, ZRN, PLSV, DRV, DRVA

15.6.1 Berechnung der Gesamtfrequenz

Die Gesamtfrequenz darf durch die im Programm verwendeten High-Speed-Counter nicht überschritten werden. Bei der Projektierung sollte daher die Gesamtfrequenz berechnet werden. Hierbei muss der in den Tabellen angegebene Faktor berücksichtigt werden:

Gesamtfrequenz ≥ (Summe der Eingangsfrequenzen der verwendeten 1-Phasen-Counter)
+ (Summe der Eingangsfrequenzen der verwendeten 2-Phasen-Counter)

1. Beispiel zur Berechnung der Gesamtfrequenz

In einem Programm wird keine HSCS-, HSCR- oder HSZ-Anweisung verwendet. Über die Ausgänge Y000 und Y001 werden durch eine DRVI- bzw. DRVA-Anweisung zwei Achsen positioniert.

Die einzelnen High-Speed-Counter erfassen Signale mit den folgenden Frequenzen:

– C235 (1-Phasen-Counter, 1 Zähleingang): 50 kHz
– C236 (1-Phasen-Counter, 1 Zähleingang): 50 kHz
– C237 (1-Phasen-Counter, 1 Zähleingang): 10 kHz
– C253 (2-Phasen-Counter, 2 Zähleingange): 5 kHz

● Berechnung der zulässigen Gesamtfrequenz

Gesamtfrequenz = 200 kHz - [(2 Achsen + 0 Eingänge) x 40 kHz] = 200 kHz - 80 kHz
= 120 kHz

● Berechnung der Summe der Eingangsfrequenzen der verwendeten Counter

Σf= 50 kHz x 2 (C235, C236) + 10 kHz (C237) + 5 kHz (C253) = 115 kHz

Die Summe der Eingangsfrequenzen der verwendeten Counter (115 kHz) ist kleiner als die zulässige Gesamtfrequenz (120 kHz). Das System kann in dieser Konfiguration betrieben werden.

2. Beispiel zur Berechnung der Gesamtfrequenz

In diesem Beispielprogramm wird keine HSCS-, HSCR- oder HSZ-Anweisung verwendet. Über den Ausgang Y003 wird durch eine DRVI-Anweisung eine Achse positioniert. Der Eingang X003 wird zur Pulsweiten-/Zyklusmessung verwendet.

Die einzelnen High-Speed-Counter erfassen Signale mit den folgenden Frequenzen:

– C235 (1-Phasen-Counter, 1 Zähleingang): 50 kHz
– C236 (1-Phasen-Counter, 1 Zähleingang): 50 kHz

● Berechnung der zulässigen Gesamtfrequenz

Gesamtfrequenz = 200 kHz - ((1 Achse + 1 Eingang) x 40 kHz] = 200 kHz - 80 kHz
= 120 kHz

● Berechnung der Summe der Eingangsfrequenzen der verwendeten Counter

Σf= 50 kHz x 2 (C235, C236) = 100 kHz

Die Summe der Eingangsfrequenzen der verwendeten Counter (100 kHz) liegt unterhalb der zulässigen Gesamtfrequenz (120 kHz). Das System kann in dieser Konfiguration betrieben werden.

15.7 Sondermerker für High-Speed-Counter

15.7.1 Sondermerker zur Steuerung der Zählrichtung

High-Speed-Counter	Sondermerker	Zustand des Sondermerkers für		Merker wird gesetzt durch
		Aufwärtszählung	Abwärtszählung	
C235	M8235	AUS (0)	EIN (1)	Anwender
C236	M8236			
C237	M8237			
C238	M8238			
C239	M8239			
C240	M8240			
C241	M8241			
C242	M8242			
C243	M8243			
C244	M8244			
C245	M8245			

Tab. 15-7: *Mit den Sondermerkern M8235 bis M8245 kann die Zählrichtung der 1-Phasen-Counter mit einem Zähleingang beeinflusst werden.*

15.7.2 Sondermerker zur Anzeige der Zählrichtung

1-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen

High-Speed-Counter	Sondermerker	Zustand des Sondermerkers für		Merker wird gesetzt durch
		Aufwärtszählung	Abwärtszählung	
C246	M8246	AUS (0)	EIN (1)	System
C247	M8247			
C248	M8248			
C249	M8249			
C250	M8250			

Tab. 15-8: *Die Sondermerker M8246 bis M8250 zeigen die Zählrichtung der 1-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen an.*

2-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen

High-Speed-Counter	Sondermerker	Zustand des Sondermerkers für		Merker wird gesetzt durch
		Aufwärtszählung	Abwärtszählung	
C251	M8251	AUS (0)	EIN (1)	System
C252	M8252			
C253	M8253			
C254	M8254			
C255	M8255			

Tab. 15-9: *Die Sondermerker M8251 bis M8255 zeigen die Zählrichtung der 2-Phasen-Counter mit zwei Zähleingängen an.*

15.7.3 Sondermerker zur Funktionsumschaltung von High-Speed-Countern

Sondermerker	Bedeutung	Beschreibung
M8388	Funktion eines High-Speed-Counters ändern	Mit M8388 wird eine Funktionsumschaltung der High-Speed-Counter eingeleitet.
M8392	Merker zur Funktionsumschaltung	Funktionsumschaltung für C248 und C253
M8395		Funktionsumschaltung für C254

Tab. 10-10: *In Kombination mit M8388 können mit den hier aufgeführten Sondermerkern die Funktionen von High-Speed-Countern umgeschaltet werden.*

Umschaltung der Zuordnung und Funktion von Eingängen

Zur Umschaltung wird im Programm eine Kombination aus LD- und OUT-Anweisung unmittelbar vor dem umzuschaltenden Counter programmiert. Eingeleitet wird eine Funktionsumschaltung immer mit dem Sondermerker M8388 (siehe folgende Programmbeispiele). Zur Kennzeichnung, dass die Funktion eines High-Speed-Counters umgeschaltet wurde, werden in diesem Handbuch an die Adressen dieser Counter die Buchstaben „OP“ angehängt (siehe Abschnitt 15.2.1).

- C248

  Nach der Umschaltung entfällt der externe RESET-Eingang von C248.

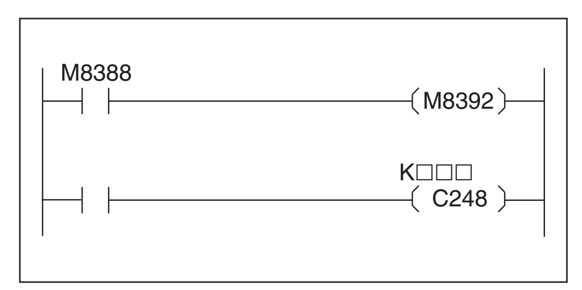


Abb. 15-11: *Programmsequenz zu Funktionsumschaltung von C248*

- C253

  Nach der Umschaltung hat C253 keinen externen RESET-Eingang mehr.

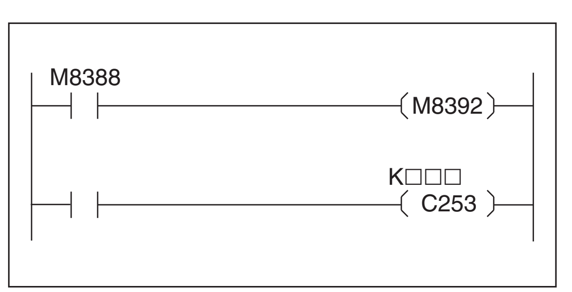


Abb. 15-12: *Programmsequenz zu Funktionsumschaltung von C253*

- C254

  Nach der Umschaltung

  – ändert sich der Eingang für Phase A von X000 zu X006.

  – ändert sich der Eingang für Phase B von X001 zu X007.

  – entfällt der externe RESET-Eingang von C254.

  – hat C254 keinen externen START-Eingang mehr.□

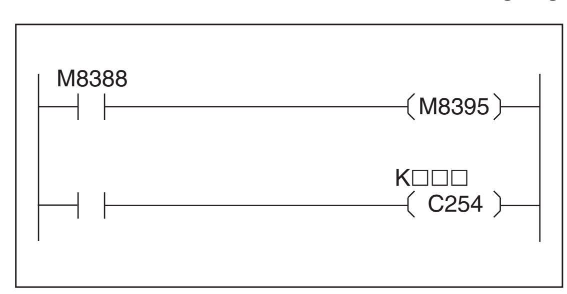


Abb. 15-13: *Programmsequenz zu Funktionsumschaltung von C254*

A Anhang

A.1 Belegte Ein-/Ausgänge und Stromaufnahme

Die folgenden Tabellen geben an, wie viele Ein- und Ausgänge ein Modul in einem Grundgerät der FX3G-Serie belegt und welchen Strom es aufnimmt.

Die Gleichspannungen von 5 V und 24 V (intern) werden den Modulen über das Erweiterungskabel zugeführt. Die Stromaufnahme muss bei der Erweiterung eines Grundgeräts oder eines kompakten Erweiterungsgerätes berücksichtigt werden (siehe auch Abschnitt 2.7).

Die „24 V DC (extern)“ werden einigen Modulen von außen zugeführt. Falls diese Spannung von der Servicespannungsquelle abgegriffen wird, müssen die angegebenen Ströme bei der Berechnung der Gesamtstromaufnahme berücksichtigt werden. Stellt ein externes Netzteil diese Spannung zur Verfügung, gehen diese Ströme nicht in die Berechnung ein.

A.1.1 Schnittstellen-, Erweiterungs- und Kommunikationsadapter

Typ	Anzahl der belegten E/A	Stromaufnahme [mA]		
		5 V DC	24 V DC (intern)	24 V DC (extern)
FX3G-232-BD	—	—	—	—
FX3G-422-BD	—	—	—	—
FX3G-485-BD	—	—	—	—
FX3G-2AD-BD	—	—	—	—
FX3G-1DA-BD	—	—	—	—
FX3G-8AV-BD	—	—	—	—
FX3G-CNV-ADP	—	—	—	—

Tab. A-1: *Belegte Ein-/Ausgänge und Stromaufnahme von Schnittstellen- und Erweiterungsadaptern*

A.1.2 Programmierwerkzeuge, Schnittstellenwandler, Anzeigemodul und grafisches Bediengerät

Typ	Anzahl der belegten E/A	Stromaufnahme [mA]		
		5 V DC	24 V DC (intern)	24 V DC (extern)
FX-20P(-E)	—	150	—	—
FX-232AWC-H	—	120	—	—
FX3G-5DM	—	—	—	—
FX10DM-E	—	220	—	—
F920GOT-BBD5-K-E	—	220	—	—

Tab. A-2: *Belegte Ein-/Ausgänge und Stromaufnahme von anschließbarem Zubehör*

A.1.3 Adaptermodule

Typ	Anzahl der belegten E/A	Stromaufnahme [mA]		
		5 V DC	24 V DC (intern)	24 V DC (extern)
FX3U-4AD-ADP	—	15	0	40
FX3U-4DA-ADP	—	15	0	150
FX3U-4AD-PT-ADP	—	15	0	50
FX3U-4AD-PTW-ADP	—	15	0	50
FX3U-4AD-PNK-ADP	—	15	0	50
FX3U-4AD-TC-ADP	—	15	0	45
FX3U-232ADP	—	30	0	0
FX3U-232ADP-MB	—	30	0	0
FX3U-485ADP	—	20	0	0
FX3U-485ADP-MB	—	20	0	0

Tab. A-3: *Belegte Ein-/Ausgänge und Stromaufnahme der Adaptermodule der FX3U-Serie*

A.1.4 Modulare Erweiterungsgeräte

Typ	Anzahl der belegten E/A	Stromaufnahme [mA]		
		5 V DC	24 V DC (intern)	24 V DC (extern)
FX2N-8ER-ES/UL	16	–	125	0
FX2N-8EX-ES/UL	8	—	50	0
FX2N-16EX-ES/UL	16	—	100	0
FX2N-8EYR-ES/UL	8	—	75	0
FX2N-8EYT-ESS/UL	8	—	75	0
FX2N-16EYR-ES/UL	16	—	150	0
FX2N-16EYT-ESS/UL	16	—	150	0

Tab. A-4: *Belegte Ein-/Ausgänge und Stromaufnahme von modularen Erweiterungs-geräten*

A.1.5 Sondermodule

Typ	Anzahl der belegten E/A	Stromaufnahme [mA]		
		5 V DC	24 V DC (intern)	24 V DC (extern)
FX3U-4AD	8	110	0	90
FX3U-4DA	8	120	0	160
FX2N-2AD	8	20	50 ①	0
FX2N-2DA	8	30	85 ①	0
FX2N-4AD	8	30	0	55
FX2N-4DA	8	30	0	200
FX2N-4AD-TC	8	30	0	50
FX2N-4AD-PT	8	30	0	50
FX2N-8AD	8	50	0	80
FX2N-5A	8	70	0	90
FX2N-2LC	8	70	0	55
FX2N-16CCL-M	8 ②	0	0	150
FX2N-32CCL	8	130	0	50
FX2N-64CL-M	8	190	Das FX2N-64CL-M wird vom CC-Link/LT-Netzteil versorgt.	
FX3U-64CCL	8 ③	0	0	220
FX3U-32DP	8	0	145	0
FX3U-ENET	8	0	240	0
FX2N-32CAN	8	290	0	0

Tab. A-5: *Belegte Ein-/Ausgänge und Stromaufnahme der Sondermodule der MELSEC FX-Familie*

① Wenn die Sondermodule FX2N-2AD oder FX2N-2DA an ein kompaktes Erweiterungsgerät FX2N-32E□ angeschlossen werden, darf die Stromaufnahme dieser analogen Sondermodule 190 mA nicht überschreiten. Werden die Sondermodule FX2N-2AD oder FX2N-2DA an ein kompaktes Erweiterungsgerät FX2N-48E□ angeschlossen, darf die Stromaufnahme dieser analogen Sondermodule maximal 300 mA betragen. Beim Anschluss an ein Grundgerät besteht diese Einschränkung nicht.

② Pro dezentraler E/A-Station im CC-Link-Netzwerk werden zusätzlich 32 Ein- und Ausgänge belegt.

③ Zusätzlich werden soviele Ein- und Ausgänge belegt, wie in den dezentralen E/A-Stationen vorhanden sind.

A.2 Bohrungsabstände für Direktmontage

Die Grundgeräte der MELSEC FX3G-Serie und alle anschließbaren Erweiterungsgeräte und Sondermodule können mit Hilfe von Schrauben direkt auf einer ebenen Fläche befestigt werden. Die Bohrungen haben einen Durchmesser von 4,5 mm, so dass zur Befestigung M4-Gewindeschrauben oder 4 mm Blechschrauben verwendet werden können.

In diesem Abschnitt werden die Abstände der Befestigungsbohrungen angegeben.

A.2.1 Grundgeräte

Die Grundgeräte der MELSEC FX3G-Serie haben jeweils zwei Bohrungen zur Direktmontage.

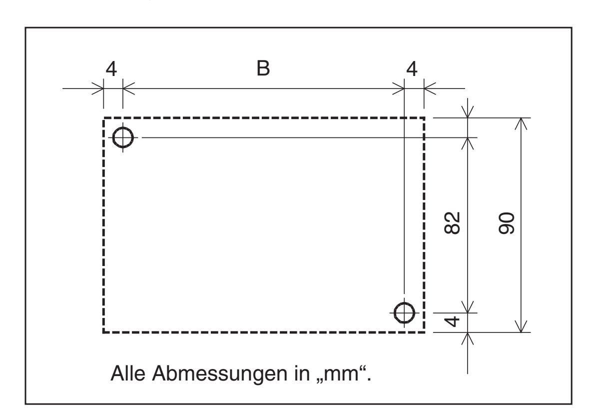


Abb. A-1:
Abmessungen der Grundgeräte der MELSEC FX3G-Serie

Grundgerät	Abstand der Befestigungs-bohrungen (B)
FX3G-14M□/□	82 mm
FX3G-24M□/□	82 mm
FX3G-40M□/□	122 mm
FX3G-60M□/□	167 mm

Tab. A-6:
Abstand der Befestigungsbohrungen bei den Grundgeräten der MELSEC FX3G-Serie

A.2.2 Adaptermodule

Die Adaptermodule

- FX3U-4AD-ADP
- FX3U-4DA-ADP
- FX3U-4AD-PT-ADP
- FX3U-4AD-PTW-ADP
- FX3U-4AD-PNK-ADP
- FX3U-4AD-TC-ADP
- FX3U-232ADP
- FX3U-232ADP-MB
- FX3U-485ADP und
- FX3U-485ADP-MB

haben identische Abmessungen, die in der folgenden Abbildung dargestellt sind.

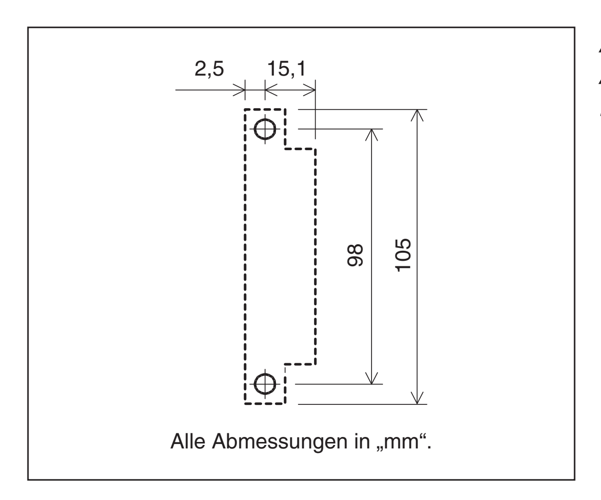


Abb. A-2:
Abmessungen der Adaptermodule der FX3U-Serie

A.2.3 Kompakte Erweiterungsgeräte

Die kompakten Erweiterungsgeräte mit jeweils 16 Ein- und Ausgängen (FX2N-32E□) sind mit zwei und die kompakten Erweiterungsgeräte mit jeweils 24 Ein- und Ausgängen(FX2N-48E□) sind mit je vier Bohrungen zur Direktmontage ausgestattet.

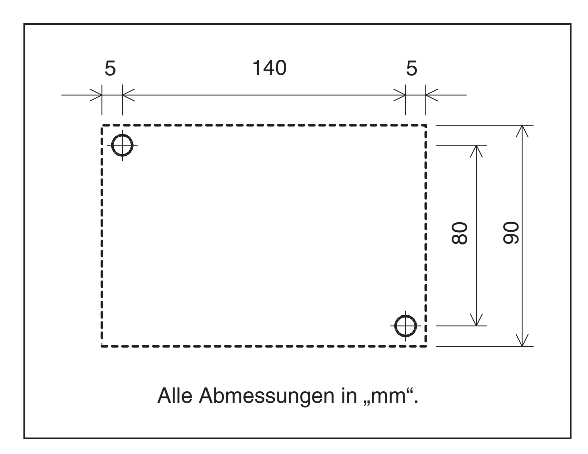


Abb. A-3:
Abstände der Befestigungsbohrungen bei den kompakten Erweiterungsgeräten FX2N-32ER-ES/UL und FX2N-32ET-ESS/UL

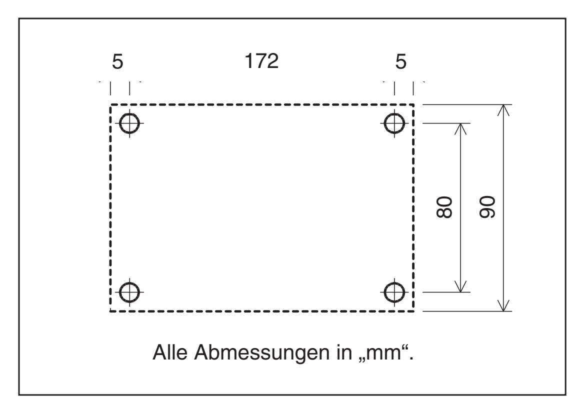


Abb. A-6:
Abstände der Befestigungsbohrungen bei den kompakten Erweiterungsgeräten FX2N-48ER-ES/UL, FX2N-48ET-ESS/UL, FX2N-48ER-DS und FX2N-48ET-DSS

A.2.4 Modulare Erweiterungsgeräte

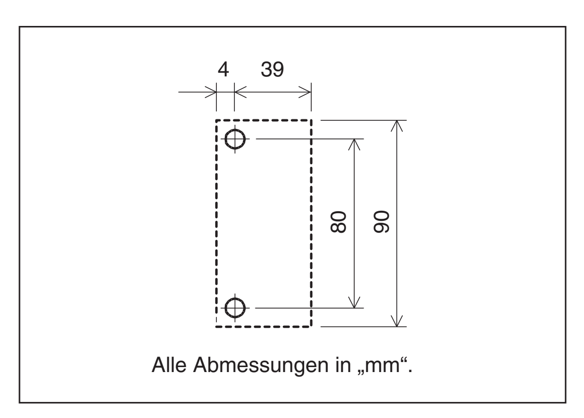


Abb. A-4:
Befestigungsbohrungen bei den kompakten Erweiterungsgeräten FX2N-8ER-ES/UL, FX2N-8EX-ESS/UL, FX2N-8EYR-ES/UL und FX2N-8EYT-ESS/UL

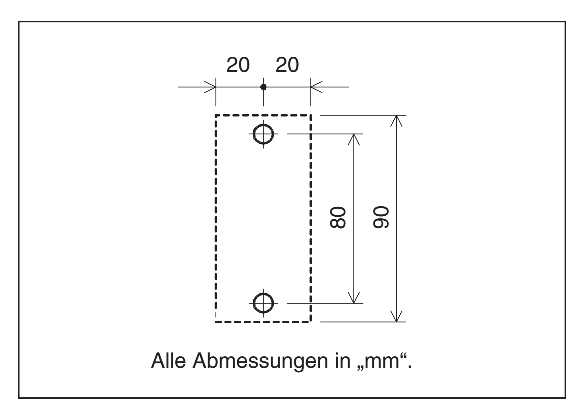


Abb. A-5:
Anordnung der Befestigungsbohrungen bei den kompakten Erweiterungsgeräten FX2N-16EX-ES/UL, FX2N-16EYR-ES/UL und FX2N-16EYT-ESS/UL

A.2.5 Sondermodule und Netzteil FX3U-1PSU-5V

Die folgende Abbildung und die Tabelle zeigen die Anordnung und Maße der Befestigungsbohrungen für die Mehrzahl der Sondermodule der FX-Familie. Die Abmessungen für das FX2N-16CCL-M und das FX2N-8AD sind separat aufgeführt.

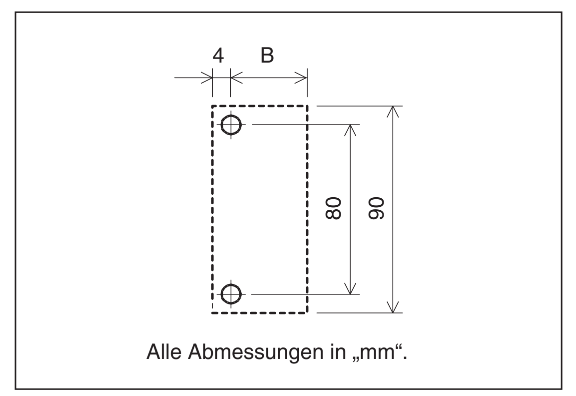


Abb. A-7:
Abmessungen der Sondermodule der FX-Familie

Tab. A-7:
Abstand der Befestigungsbohrungen bei Sondermodulen der FX2N- und FX3U-Serie

Modul	Abstand der Befestigungsbohrungen (B)
FX2N-2DA	39 mm
FX2N-2AD	
FX2N-32CCL	
FX2N-32CAN	
FX3U-32DP	
FX2N-4AD	51 mm
FX2N-4DA	
FX2N-4AD-TC	
FX2N-4AD-PT	
FX2N-5A	
FX2N-2LC	
FX3U-4AD	
FX3U-4DA	
FX3U-1PSU-5V	
FX3U-64CCL	
FX3U-ENET	

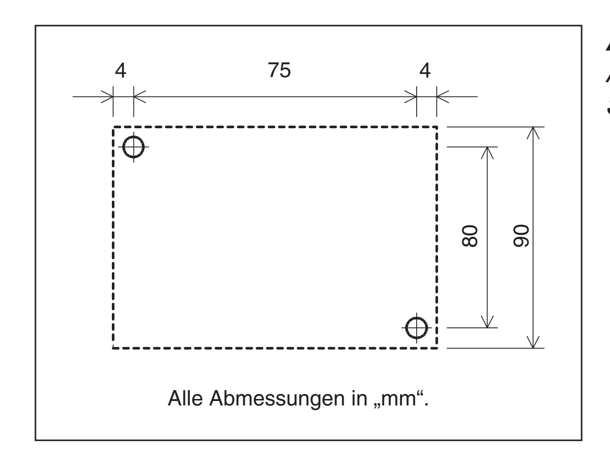


Abb. A-8:
Abstände der Befestigungsbohrungen beim Sondermodul FX2N-16CCL-M

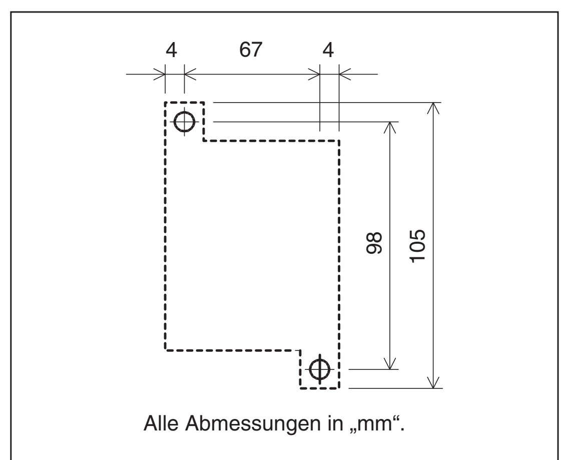


Abb. A-9:
Abstände der Befestigungsbohrungen beim Sondermodul FX2N-8AD

Index



DEUTSCHLAND

MITSUBISHI ELECTRIC
EUROPE B.V.
Gothaer Straße 8
D-40880 Ratingen
Telefon: (0 21 02) 4 86-0
Telefax: (0 21 02) 4 86-11 20
www.mitsubishi-automation.de

KUNDEN-TECHNOLOGIE-CENTER

MITSUBISHI ELECTRIC
EUROPE B.V.
Revierstraße 21
D-44379 Dortmund
Telefon: (02 31) 96 70 41-0
Telefax: (02 31) 96 70 41-41

MITSUBISHI ELECTRIC
EUROPE B.V.
Kurze Straße 40
D-70794 Filderstadt
Telefon: (07 11) 77 05 98-0
Telefax: (07 11) 77 05 98-79

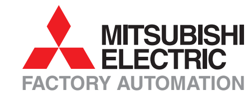
MITSUBISHI ELECTRIC
EUROPE B.V.
Lilienthalstraße 2 a
D-85399 Hallbergmoos
Telefon: (08 11) 99 87 4-0
Telefax: (08 11) 99 87 4-10

ÖSTERREICH

GEVA
Wiener Straße 89
AT-2500 Baden
Telefon: (0 22 52) 8 55 52-0
Telefax: (0 22 52) 4 88 60

SCHWEIZ

ECONOTEC AG
Hinterdorfstraße 12
CH-8309 Nürensdorf
Telefon: (0 44) 838 48 11
Telefax: (0 44) 838 48 12



Mitsubishi Electric Europe B.V. /// FA - European Business Group /// Gothaer Straße 8 /// D-40880 Ratingen /// Germany
Tel.: +49(0)2102-4860 /// Fax: +49(0)2102-4861120 /// info@mitsubishi-automation.com /// www.mitsubishi-automation.de